

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-224239

(P2000-224239A)

(43) 公開日 平成12年8月11日 (2000.8.11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 4 L	12/66	H 0 4 L 11/20	B 5 K 0 3 0
	12/46	H 0 4 M 3/00	B 5 K 0 3 3
	12/28	11/00	3 0 3 5 K 0 5 1
	12/24	H 0 4 L 11/00	3 1 0 C 5 K 1 0 1
	12/26	11/08	

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 34 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-22287

(22) 出願日 平成11年1月29日 (1999.1.29)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 岩間 江津子

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立製作所情報通信事業部内

(72) 発明者 杉本 知英

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立製作所情報通信事業部内

(74) 代理人 100107010

弁理士 橋爪 健

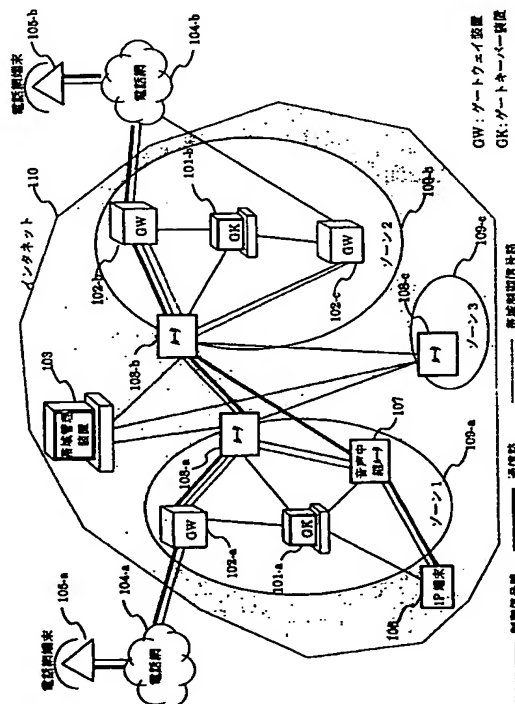
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インタネット電話接続方法、帯域管理装置及びゲートキーパー装置

(57) 【要約】

【課題】 通信帯域の予約をネットワーク全体で統括的に行い、一定の通信品質を確保し、信頼性を高くする。

【解決手段】 帯域管理装置103とゲートウェイ装置102と音声中继ルータ107を用いて、通信帯域を管理し、帯域予約中の通信品質の監視を行う。ゲートキーパー装置101と音声中继ルータ107を用いて、帯域予約中の通信路を優先して選択し、インタネット電話の接続を行う。ゲートキーパー装置101とゲートウェイ装置102を用いて、障害装置を呼設定時に接続先装置として選択しないようにし、また、障害復旧を監視する。さらに、不正である属性情報をもつ装置を呼設定時に接続先装置として選択しないようにし、また、属性情報の復旧をネットワーク全体に通知する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】電話網とインタネットを相互接続するゲートウェイ装置と、

ゾーン内の前記ゲートウェイ装置を管理するゲートキーパー装置と、

各ゾーンの前記ゲートキーパー装置を管理する帯域管理装置とを備えたインタネットにおけるインタネット電話接続方法であって、

前記ゲートキーパー装置は、予約する通信帯域に関する情報を内部の記憶装置に保持し、

前記帯域管理装置は、前記ゲートキーパー装置から予約する通信帯域に関する情報を抽出し、前記ゲートウェイ装置と対向ゲートウェイ装置との間の通信帯域の予約又は予約解除又は予約内容変更を指示し、

前記ゲートウェイ装置は、前記対向ゲートウェイ装置との間で通信帯域を予約し、

電話網内の発信端末から他の電話網内の着信端末に向けて発信要求があった場合、

発側の電話網に接続された発側ゲートウェイ装置は、着信先の電話番号を前記ゲートキーパー装置に通知して、対応する着側ゲートウェイ装置を求め、

前記発側ゲートウェイ装置と前記着側ゲートウェイ装置との間で予約された通信帯域を用いて、発側及び着側電話網とインタネットとを接続することにより、前記発信端末を前記着信端末に接続するようにしたインタネット電話接続方法。

【請求項 2】電話網とインタネットを相互接続するゲートウェイ装置と、

音声の中継転送する音声の中継ルータと、

ゾーン内の前記ゲートウェイ装置及び前記音声の中継ルータを管理するゲートキーパー装置と、

各ゾーンの前記ゲートキーパー装置を管理する帯域管理装置とを備えたインタネットにおけるインタネット電話接続方法であって、

前記ゲートキーパー装置は、予約する通信帯域に関する情報を内部の記憶装置に保持し、

前記帯域管理装置は、前記ゲートキーパー装置から予約する通信帯域に関する情報を抽出し、前記ゲートウェイ装置と対向ゲートウェイ装置又は音声の中継ルータとの間の通信帯域の予約又は予約解除又は予約内容変更を指示し、

前記ゲートウェイ装置は、前記対向ゲートウェイ装置又は音声の中継ルータとの間で通信帯域を予約し、

電話網内の発信端末から他の電話網内の着信端末に向けて発信要求があった場合、

発側の電話網に接続された発側ゲートウェイ装置は、着信先の電話番号を前記ゲートキーパー装置に通知して、対応する着側ゲートウェイ装置を求め、

前記発側ゲートウェイ装置と前記着側ゲートウェイ装置との間で予約された通信帯域を用いて、発側及び着側電

話網とインタネットとを接続することにより、前記発信端末を前記着信端末に接続するようにしたインタネット電話接続方法。

【請求項 3】インタネットに接続されて音声通信が可能な IP 端末をさらに備え、

発信 IP 端末からインターネットに接続された着側電話網内の着信端末に向けて発信要求があった場合、

前記発信 IP 端末は、着信先の電話番号を前記ゲートキーパー装置に通知して、対応する着側ゲートウェイ装置及び前記発信 IP 端末が接続された発側音声の中継ルータを求め、

前記発側音声の中継ルータと前記着側ゲートウェイ装置との間で予約された通信帯域を用いて、前記発信 IP 端末及び着側電話網とインタネットとを接続することにより、前記発信 IP 端末を前記着信端末に接続するようにした請求項 1 又は 2 に記載のインタネット電話接続方法。

【請求項 4】前記ゲートウェイ装置又は前記音声の中継ルータは、

通信帯域が予約された場合に、対向ゲートウェイ装置又は音声の中継ルータとの間で一定時間毎にパケット到達率と遅延と遅延のばらつき等の通信品質を測定し、測定された通信品質があらかじめ指定された範囲を外れた場合には、前記帯域管理装置に監視結果異常を通知し、

前記帯域管理装置は、

前記ゲートウェイ装置又は前記音声の中継ルータから監視結果異常を通知された場合に、代替通信路を検索して、他のゲートウェイ装置に代替通信路の通信帯域の予約を指示するようにした請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のインタネット電話接続方法。

【請求項 5】前記発側ゲートウェイ装置は、

前記ゲートキーパー装置から通知された前記着側ゲートウェイ装置への接続が障害又は輻輳等の原因によって失敗した場合、前記発側ゲートキーパー装置に前記着側ゲートウェイ装置の接続性に問題があることを通知し、

前記ゲートキーパー装置は、

前記発側ゲートウェイ装置から前記着側ゲートウェイ装置との接続失敗の通知を受信した際、接続可能な他のゲートウェイ装置を求め、前記着側ゲートウェイ装置の状態を障害状態として記憶すると共に、他のゲートキーパー装置に該障害状態を通知するようにした請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のインタネット電話接続方法。

【請求項 6】前記ゲートキーパー装置は、

自己のデータベース内で障害状態と表示された前記着側ゲートウェイ装置に対して、障害状態の間、接続性を確認する試験を起動し、障害回復時に自己のデータベース内の該当ゲートウェイ装置の状態を正常状態に変更すると共に、他のゲートキーパーに該正常状態を通知するようにした請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のインタネット電話接続方法。

【請求項 7】前記ゲートキーパー装置は、

要求通り接続ができない場合、属性情報を通知するように前記着側ゲートウェイ装置に要求し、
前記着側ゲートウェイ装置から通知された属性情報と、
自己のデータベースに記憶された前記着側ゲートウェイ装置の属性情報とを比較し、
属性情報に誤りがある場合には、自己のデータベース上で前記着側ゲートウェイ装置をデータ不正状態に設定して選択しないようにすると共に、該不正状態を他のゲートキーパー装置に通知するようにした請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載のインタネット電話接続方法。

【請求項 8】電話網とインタネットを相互接続するゲートウェイ装置と、
ゾーン内の前記ゲートウェイ装置を管理するゲートキーパー装置と、
各ゾーンの前記ゲートキーパー装置を管理する帯域管理装置とを備えたインタネットにおけるインタネット電話接続方法であって、
前記ゲートウェイ装置は、
通信帯域が予約された場合に、対向ゲートウェイ装置又は音声の中継ルータとの間で一定時間毎にパケット到達率と遅延と遅延のばらつき等の通信品質を測定し、測定された通信品質があらかじめ指定された範囲を外れた場合には、前記帯域管理装置に監視結果異常を通知し、
前記帯域管理装置は、
前記ゲートウェイ装置から監視結果異常を通知された場合に、代替通信路を検索して、他のゲートウェイ装置に代替通信路の通信帯域の予約を指示するようにしたインタネット電話接続方法。

【請求項 9】電話網とインタネットを相互接続するゲートウェイ装置と、
音声を中継転送する音声の中継ルータと、
ゾーン内の前記ゲートウェイ装置及び前記音声の中継ルータを管理するゲートキーパー装置と、
各ゾーンの前記ゲートキーパー装置を管理する帯域管理装置とを備えたインタネットにおけるインタネット電話接続方法であって、
前記音声の中継ルータは、
通信帯域が予約された場合に、対向ゲートウェイ装置又は音声の中継ルータとの間で一定時間毎にパケット到達率と遅延と遅延のばらつき等の通信品質を測定し、測定された通信品質があらかじめ指定された範囲を外れた場合には、前記帯域管理装置に監視結果異常を通知し、
前記帯域管理装置は、
前記音声の中継ルータから監視結果異常を通知された場合に、代替通信路を検索して、他のゲートウェイ装置に代替通信路の通信帯域の予約を指示するようにしたインタネット電話接続方法。

【請求項 10】電話網とインタネットを相互接続するゲートウェイ装置と、
ゾーン内の前記ゲートウェイ装置を管理するゲートキー

パー装置と、
各ゾーンの前記ゲートキーパー装置を管理する帯域管理装置とを備えたインタネットにおけるインタネット電話接続方法であって、
前記ゲートキーパー装置は、
自己のデータベース内で障害状態と表示された前記着側ゲートウェイ装置に対して、障害状態の間、接続性を確認する試験を起動し、障害回復時に自己のデータベース内の該当ゲートウェイ装置の状態を正常状態に変更すると共に、他のゲートキーパーに該正常状態を通知するようにしたインタネット電話接続方法。

【請求項 11】電話網とインタネットを相互接続するゲートウェイ装置と、
音声を中継転送する音声の中継ルータと、
ゾーン内の前記ゲートウェイ装置及び前記音声の中継ルータを管理するゲートキーパー装置とを備えたインタネット電話システムにおける帯域管理装置であって、
前記帯域管理装置は、
帯域予約処理を行った結果確保された通信帯域を記憶する帯域予約状況テーブル、及び、帯域予約処理を起動するための条件を記憶する帯域予約予定テーブルを含む記憶手段と、
各ゲートキーパー装置から装置情報及び帯域情報を抽出する手段と、
各ゲートウェイ装置に、対向ゲートウェイ装置又は音声の中継ルータとの間で通信帯域の予約又は予約解除又は予約内容変更を指示する手段と、
前記ゲートウェイ装置又は前記音声の中継ルータから監視結果異常を通知された場合に、代替通信路を検索して、他のゲートウェイ装置に代替通信路の通信帯域の予約を指示する手段とを備え、各ゾーンの前記ゲートキーパー装置を管理する帯域管理装置。

【請求項 12】電話網とインタネットを相互接続するゲートウェイ装置と、
音声を中継転送する音声の中継ルータとを備えたインタネット電話システムにおけるゲートキーパー装置であって、
前記ゲートキーパー装置は、
各ゲートウェイ装置の登録処理、各ゲートウェイ装置との間での属性情報の送受信処理、各ゲートウェイ装置の監視処理、属性情報不正を検出した際の復旧処理のいずれか又は全部を実行する網管理手段と、
IP 端末又は各ゲートウェイ装置からの問い合わせを受信して着側ゲートウェイ装置を選択する呼処理手段と、
インタネット内の各ゲートウェイ装置及び音声の中継ルータの状態及びそれらを管理するゲートキーパー装置を記憶する装置状態管理テーブル、属性情報を記憶する属性管理テーブル、帯域予約処理を行った結果確保された通信帯域を記憶する帯域予約状況テーブルを含む記憶手段とを備え、ゾーン内の前記ゲートウェイ装置及び前記音

声中継ルータを管理するゲートキーパー装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はインターネット電話接続方法、帯域管理装置及びゲートキーパー装置に係る。本発明は、特に、ゲートウェイ装置、ゲートキーパー装置、帯域管理装置及び音声の中継ルータ等を備えたインターネット電話システムにおいて、ゲートウェイ装置を介して電話網に呼接続等を行うインターネット電話接続方法、帯域管理装置及びゲートキーパー装置

【0002】

【従来の技術】現在、インターネットから電話網に電話をかけるサービスのプロトコルは、例えばITU-T (International Telecommunication Union-Telecommunication Standardization Sector) 勧告H. 323にて実現方法が規定されている。H. 323では、電話網とインターネットのインタワークを行うゲートウェイ装置と、複数のゲートウェイ装置を管理・制御するゲートキーパー装置を主要な構成要素としている。ゲートウェイ装置は、電話網とインターネット間の呼制御プロトコルと音声信号の変換を行う。ゲートキーパー装置は、統括するゾーン内のゲートウェイ装置を管理するとともに、IP (Internet Protocol) 端末或いはゲートウェイ装置からの呼設定の要求に対して、接続先ゲートウェイ装置の選択、発信者認証及びアドミッション制御、通話帯域の割当てを主要な機能としている。

【0003】呼の発側のゲートウェイ装置、着側のゲートウェイ装置及びゲートキーパー装置を備える例では、電話網からの着信を受け付けた発側のゲートウェイ装置は、接続先の電話番号等の接続条件を指定してゲートキーパー装置に問合せを行う。ゲートキーパー装置は、問合せに対して、要求条件を満足する着側のゲートウェイ装置のアドレスを求め、発側ゲートウェイ装置に通知する。以降、発側ゲートウェイ装置は、通知された着側ゲートウェイ装置に対して呼の接続を進める。発側ー着側ゲートウェイ装置間で呼設定が受け付けられると、実時間データを転送するプロトコルにより音声データの送受信が行われる。即ち、呼の接続に対して、接続先のゲートウェイ装置を求めるための手順と、求められたゲートウェイ装置に対して呼を接続する手順と、接続されたゲートウェイ装置間の実時間情報転送手順の3ステップの手順が行われる。なお、発側のゲートウェイ装置は、電話機能を持ったIP端末の形態も考えられる。

【0004】ゲートウェイ装置の属性情報は、例えば、IETF (Internet Engineering Task Force) で検討されている“A Framework for a Gateway Location Protocol” (IPTEL Working Group1998年7月7日) にガイドラインが規定されている。ここでは、同じゲートキーパー装置により管理されるゲートウェイ装置の集合をゾーンと定義し、複数のゾーンから構成される形態への拡張

が想定されている。ゲートウェイ装置の属性情報として、例えば、許容される電話番号のプリフィックス、ゲートウェイ装置アドレス、音声符号化仕様、サポートする信号プロトコル、料金プラン、精算方法、登録されている事業者の連合、回線容量、空き回線容量、付加サービス条件などを挙げている。許容される電話番号のプリフィックスとは、そのゲートウェイ装置から電話網に接続した場合に、接続可能な電話番号の集合を示すものである。これらの属性情報は、各ゲートウェイ装置に一般には保守者等により設定されることになる。以降の説明で、属性情報のうちの許容される電話番号のプリフィックス、サポートする信号プロトコル等接続上の問題につながる情報をエンドーエンド属性情報と呼ぶ。

【0005】IETFの標準ではこれらの属性情報を自動的にゲートキーパー装置に登録する手段と、その情報を他のゲートキーパー装置に伝える手段について規定しようとしている。これにより新しいゲートウェイ装置がインターネットに接続されると、報知されるべき属性情報はプロトコルを通じて相互接続する全ゲートキーパー装置に自動的に配布されていく。IETFの想定しているモデルでは、ゲートキーパー装置により選択されるゲートウェイ装置は、1つである必要はなく、複数の選択肢の中から宛先のゲートウェイ装置を選択するケースも想定している。これにより、発側のゲートウェイ装置が、着側の障害・輻輳状況等を知ることができれば、信頼性向上のためのバックアップ機構を実現することができる。ゲートウェイ装置の障害・輻輳状況等に関する属性情報として、例えば、空き回線容量、ゲートウェイ装置自身の稼働・停止状態が考えられる。

【0006】接続先のゲートウェイ装置が選択され、ゲートウェイ装置のペアが決定した後に、H. 323手順に従い呼接続を行うことになるが、ゲートウェイ装置とゲートウェイ装置間で所要の帯域が確保できるかどうかは接続後のプロトコル手順を進めていった後に明らかになる。このため、インターネットが輻輳状態であれば、所要の品質の接続を提供できない可能性がある。“Delivering Voice over IP Networks” (D. Minoli, E. Minoli 著) 第2章に記載されているように、IETF標準のRSVP (Resource Reservation Protocol) などの通信帯域予約手順を具備するゲートウェイ装置が提案されている。RSVP手順は、着信側から発信側に対する片方向の帯域を予約する手順で、着側のアプリケーションから経由ルータで順次帯域を確保して発側アプリケーションまでの帯域を予約するものである。ここでは、上り下りで対称の帯域を必要とする音声トラフィックに対しては、双方向から同じ帯域を要求する予約が必要になる。各アプリケーションが制限なく必要帯域を予約すると帯域オーバーが発生するので、RSVPでは完全な帯域保証の実現は困難であることが一般に知られている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来の技術で、IP 端末からゲートウェイ装置を介して電話網に接続する場合、呼の要求発生毎に通信帯域の割り当てを行うことになる。このためゲートウェイ装置と電話網との間の通信回線に空きがあってもインターネットが輻輳していれば、呼接続のための回線容量が確保できないという場合がある。また、通信帯域の予約手順を使用した場合にも、ゲートウェイ装置では他のゲートウェイ装置の予約帯域の状況を把握する手段がないためネットワーク全体で最適な帯域の予約を実現することはできない。また、予約された帯域に対しても完全な保証が実現されるものではないため、予約帯域上に呼を設定しても通話品質が確保できていないという可能性もある。さらに、電話トラフィック及びデータトラフィック量は時間により変動するので、負荷を予測した制御を実現しなければ、ネットワークリソースの有効活用ができない。

【0008】本発明の第一の目的は、以上の点に鑑み、インターネット内のゲートウェイ装置間にトラフィック需要に合わせた一定品質の通信帯域を確保し、信頼性が高く且つトラフィック状態の変動に柔軟に対応できるようにすることにある。一方、トラフィック量が比較的少ないゲートウェイ装置間では、ネットワークの通信帯域の有効活用の観点から、要求毎に呼を設定する方式をとる必要がある。上述の通り 3 ステップの手順での接続をする際に、最初のステップで選択された接続先のゲートウェイ装置に対する呼の接続が成功しない場合がある。その要因としては、例えば、途中経路の障害、接続先のゲートウェイ装置の障害、インターネット内の輻輳による保証通信帯域の確保不可、ゲートウェイ装置と電話網との回線ビジー・障害等が考えられる。こうしたインターネット内の問題がある場合にもサービスを提供するために、複数のゲートウェイ装置を設けて代替ルートを設定できるようにする必要がある。代替ルートを持った構成では、いかに問題を検出して代替ルートを選ぶようになるかが課題となる。ゲートキーパー装置にてゲートウェイ装置の問題を検出して、インターネット内の各ゲートキーパー装置に報知する方法では、ゲートウェイ装置、ゲートキーパー装置の数が多くなった場合、多量のパケットの転送が必要となってしまう。また、ゲートキーパー装置自身の障害が重なった場合には、システムが機能しないという問題がある。インターネット電話システムでは、特定ゲートウェイ装置への接続性の問題を検出した場合に、自動的にそのゲートウェイ装置を選択の論理から切り離し、回復後に再度組み込む確実な仕掛けが必要である。

【0009】本発明の第二の目的は、以上の点に鑑み、ゲートウェイ装置への接続性の問題を検出して、最適なゲートウェイ装置を選択する信頼性の高いゲートウェイ装置管理方式を実現することにある。また、ゲートウェイ装置に登録された属性情報は、プロトコル手順により

インターネットの各ゲートキーパー装置に配布される。ここで、属性情報のうちのエンドーエンド属性情報に誤データが設定された場合には、接続上の問題が発生する。例えば、許容される電話番号のプリフィックスに設定ミスがあれば、誤ったゲートウェイ装置を選択してしまい、呼の接続に失敗するケースが多発する。また、ゲートキーパー装置は、ゲートウェイ装置の属性情報を他のゲートキーパー装置に配布するが、ゲートキーパー装置のソフト不良などがあった場合にはネットワーク中に誤ったデータが同報され、ネットワーク全体の接続性に係る問題に繋がる。更に、ゲートウェイ装置が属性情報を更新して新しい属性情報を報知した場合に、その属性情報が、通信障害などにより全てのゲートキーパー装置に行き届かない場合も考えられる。

【0010】本発明の第三の目的は、以上の点に鑑み、誤データを検出した場合には、修復されるまでそのゲートウェイ装置を選択しないようにする論理を実現して頑丈なインターネット電話サービスを実現することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明では、上述の第一の目的のために、インターネット内に着信ゲートウェイ装置との間の通信帯域の予約を管理するための帯域管理装置を設ける。また、IP 端末のために、音声パケットを中継転送する音声の中継ルータを設ける。帯域管理装置は、予約して確保すべき通信帯域を時刻毎に登録したデータベースを具備しており、このデータベースに従い所定の時刻にゲートウェイ装置或いは音声の中継ルータに指定帯域の通信路の予約を指示する手順を持つ。また、帯域が予約されたゲートウェイ装置或いは音声の中継ルータでは、定期的に接続性と通信品質を検証する手順を設け、通信品質があらかじめ決められた範囲を外れた場合に、帯域管理装置に品質劣化を通知する手順を設ける。音声呼の接続において、発側のゲートウェイ装置は、予約された帯域があれば、該当帯域上に呼を設定する。また、発側が IP 端末の場合には、ゲートキーパー装置は、着側ゲートウェイ装置のアドレスに加えて、最寄りの音声の中継ルータのアドレスを IP 端末に通知する手段を設ける。音声の中継ルータは、IP 端末からの電話呼を受け付けると、該当のゲートウェイ装置との間の予約された帯域上に呼を設定する。

【0012】また、本発明では、第二の目的のために、ゲートウェイ装置には接続性に問題があることを、その要因とともにゲートキーパー装置に通知する手段を設ける。さらに、ゲートキーパー装置には、接続性に問題があるゲートウェイ装置をデータベース上で障害状態とする。その後、接続先のゲートウェイ装置のアドレス決定に際して、代替ゲートウェイ装置があれば障害状態のゲートウェイ装置が選択されないようにする。また、ゲートキーパー装置には、ゲートウェイ装置に対する接続性を定期的に監視する試験機能を具備し、障害状態のゲ

トウェイ装置への接続性が回復した場合には、データベース上の状態を正常状態に戻す。更に、ゲートキーパー装置は、ゲートウェイ装置の状態の変更を他のゲートキーパー装置に通知して、通知を受けたゲートキーパー装置は同様に障害状態を設定して該当ゲートウェイ装置に対して監視を行う。

【0013】また、本発明では、第三の目標を実現するために、ゲートウェイ装置には誤データの可能性がある情報をゲートキーパー装置に通知する手段を設け、ゲートキーパー装置では該当するゲートウェイ装置の属性情報を読みだして検証する手段と、属性情報に誤りがある場合にはデータベース上で該当のゲートウェイ装置をデータ不正状態として選択しない様にする手段を設ける。ゲートキーパー装置内のデータベースは、該当ゲートウェイ装置の新しい属性情報が報知された時点で正常状態にされる。また、ゲートキーパー装置は、ゲートウェイ装置のデータ不正状態を他のゲートキーパー装置に通知して、通知を受けたゲートキーパー装置は、同様にデータ不正状態を設定して該当ゲートウェイ装置を選択論理から外すようにする。

【0014】本発明の第1の解決手段によると、電話網とインターネットを相互接続するゲートウェイ装置と、ゾーン内の前記ゲートウェイ装置を管理するゲートキーパー装置と、各ゾーンの前記ゲートキーパー装置を管理する帯域管理装置とを備えたインターネットにおけるインターネット電話接続方法であって、前記ゲートキーパー装置は、予約する通信帯域に関する情報を内部の記憶装置に保持し、前記帯域管理装置は、前記ゲートキーパー装置から予約する通信帯域に関する情報を抽出し、前記ゲートウェイ装置と対向ゲートウェイ装置との間の通信帯域の予約又は予約解除又は予約内容変更を指示し、前記ゲートウェイ装置は、前記対向ゲートウェイ装置との間で通信帯域を予約し、電話網内の発信端末から他の電話網内の着信端末に向けて発信要求があった場合、発側の電話網に接続された発側ゲートウェイ装置は、着信先の電話番号を前記ゲートキーパー装置に通知して、対応する着側ゲートウェイ装置を求め、前記発側ゲートウェイ装置と前記着側ゲートウェイ装置との間で予約された通信帯域を用いて、発側及び着側電話網とインターネットとを接続することにより、前記発信端末を前記着信端末に接続するようにしたインターネット電話接続方法を提供する。

【0015】本発明の第2の解決手段によると、電話網とインターネットを相互接続するゲートウェイ装置と、音声の中継転送する音声の中継ルータと、ゾーン内の前記ゲートウェイ装置及び前記音声の中継ルータを管理するゲートキーパー装置と、各ゾーンの前記ゲートキーパー装置を管理する帯域管理装置とを備えたインターネットにおけるインターネット電話接続方法であって、前記ゲートキーパー装置は、予約する通信帯域に関する情報を内部の記

憶装置に保持し、前記帯域管理装置は、前記ゲートキーパー装置から予約する通信帯域に関する情報を抽出し、前記ゲートウェイ装置と対向ゲートウェイ装置又は音声の中継ルータとの間の通信帯域の予約又は予約解除又は予約内容変更を指示し、前記ゲートウェイ装置は、前記対向ゲートウェイ装置又は音声の中継ルータとの間で通信帯域を予約し、電話網内の発信端末から他の電話網内の着信端末に向けて発信要求があった場合、発側の電話網に接続された発側ゲートウェイ装置は、着信先の電話番号を前記ゲートキーパー装置に通知して、対応する着側ゲートウェイ装置を求め、前記発側ゲートウェイ装置と前記着側ゲートウェイ装置との間で予約された通信帯域を用いて、発側及び着側電話網とインターネットとを接続することにより、前記発信端末を前記着信端末に接続するようにしたインターネット電話接続方法を提供する。

【0016】また、本発明においては、インターネットに接続されて音声通信が可能なIP端末をさらに備え、発信IP端末からインターネットに接続された着側電話網内の着信端末に向けて発信要求があった場合、前記発信IP端末は、着信先の電話番号を前記ゲートキーパー装置に通知して、対応する着側ゲートウェイ装置及び前記発信IP端末が接続された発側音声の中継ルータを求め、前記発側音声の中継ルータと前記着側ゲートウェイ装置との間で予約された通信帯域を用いて、前記発信IP端末及び前記着側ゲートウェイ装置とインターネットとを接続することにより、前記発信IP端末を前記着信端末に接続するようにした。

【0017】また、本発明の第3の解決手段によると、電話網とインターネットを相互接続するゲートウェイ装置と、ゾーン内の前記ゲートウェイ装置を管理するゲートキーパー装置と、各ゾーンの前記ゲートキーパー装置を管理する帯域管理装置とを備えたインターネットにおけるインターネット電話接続方法であって、前記ゲートウェイ装置は、通信帯域が予約された場合に、対向ゲートウェイ装置又は音声の中継ルータとの間で一定時間毎にパケット到達率と遅延と遅延のばらつき等の通信品質を測定し、測定された通信品質があらかじめ指定された範囲を外れた場合には、前記帯域管理装置に監視結果異常を通知し、前記帯域管理装置は、前記ゲートウェイ装置から監視結果異常を通知された場合に、代替通信路を検索して、他のゲートウェイ装置に代替通信路の通信帯域の予約を指示するようにしたインターネット電話接続方法を提供する。

【0018】本発明の第4の解決手段によると、電話網とインターネットを相互接続するゲートウェイ装置と、音声の中継転送する音声の中継ルータと、ゾーン内の前記ゲートウェイ装置及び前記音声の中継ルータを管理するゲートキーパー装置と、各ゾーンの前記ゲートキーパー装置を管理する帯域管理装置とを備えたインターネットにおけるインターネット電話接続方法であって、前記音声の中継ル

ータは、通信帯域が予約された場合に、対向ゲートウェイ装置又は音声の中継ルータとの間で一定時間毎にパケット到達率と遅延と遅延のばらつき等の通信品質を測定し、測定された通信品質があらかじめ指定された範囲を外れた場合には、前記帯域管理装置に監視結果異常を通知し、前記帯域管理装置は、前記音声の中継ルータから監視結果異常を通知された場合に、代替通信路を検索して、他のゲートウェイ装置に代替通信路の通信帯域の予約を指示するようにしたインターネット電話接続方法を提供する。

【0019】本発明の第5の解決手段によると、電話網とインターネットを相互接続するゲートウェイ装置と、ゾーン内の前記ゲートウェイ装置を管理するゲートキーパー装置と、各ゾーンの前記ゲートキーパー装置を管理する帯域管理装置とを備えたインターネットにおけるインターネット電話接続方法であって、前記ゲートキーパー装置は、自己のデータベース内で障害状態と表示された前記着側ゲートウェイ装置に対して、障害状態の間、接続性を確認する試験を起動し、障害回復時に自己のデータベース内の該当ゲートウェイ装置の状態を正常状態に変更すると共に、他のゲートキーパーに該正常状態を通知するようにしたインターネット電話接続方法を提供する。

【0020】本発明の第6の解決手段によると、電話網とインターネットを相互接続するゲートウェイ装置と、音声の中継転送する音声の中継ルータと、ゾーン内の前記ゲートウェイ装置及び前記音声の中継ルータを管理するゲートキーパー装置とを備えたインターネット電話システムにおける帯域管理装置であって、前記帯域管理装置は、帯域予約処理を行った結果確保された通信帯域を記憶する帯域予約状況テーブル、及び、帯域予約処理を起動するための条件を記憶する帯域予約予定テーブルを含む記憶手段と、各ゲートキーパー装置から装置情報及び帯域情報を抽出する手段と、各ゲートウェイ装置に、対向ゲートウェイ装置又は音声の中継ルータとの間で通信帯域の予約又は予約解除又は予約内容変更を指示する手段と、前記ゲートウェイ装置又は前記音声の中継ルータから監視結果異常を通知された場合に、代替通信路を検索して、他のゲートウェイ装置に代替通信路の通信帯域の予約を指示する手段とを備え、各ゾーンの前記ゲートキーパー装置を管理する帯域管理装置を提供する。

【0021】本発明の第7の解決手段によると、電話網とインターネットを相互接続するゲートウェイ装置と、音声の中継転送する音声の中継ルータとを備えたインターネット電話システムにおけるゲートキーパー装置であって、前記ゲートキーパー装置は、各ゲートウェイ装置の登録処理、各ゲートウェイ装置との間での属性情報の送受信処理、各ゲートウェイ装置の監視処理、属性情報不正を検出した際の復旧処理のいずれか又は全部を実行する網管理手段と、IP端末又は各ゲートウェイ装置からの問い合わせを受信して着側ゲートウェイ装置を選択する呼

処理手段と、インターネット内の各ゲートウェイ装置及び音声の中継ルータの状態及びそれらを管理するゲートキーパー装置を記憶する装置状態管理テーブル、属性情報を記憶する属性管理テーブル、帯域予約処理を行った結果確保された通信帯域を記憶する帯域予約状況テーブルを含む記憶手段とを備え、ゾーン内の前記ゲートウェイ装置及び前記音声の中継ルータを管理するゲートキーパー装置を提供する。

【0022】

10 【発明の実施の形態】 (1) インターネット電話システム

図1は、本発明におけるインターネット電話システムの構成図の一例である。なお、以下の説明中、インターネット100内の各構成要素の添字a、b、cは、それぞれゾーン1、2、3内の各構成要素であることを示す。また、電話網104及び電話網端末105の添字a、bは、それぞれインターネット100に接続される第1、第2のそれら構成であることを示す。また、説明中これらの添字が付加されていない場合は、各ゾーン又は、各電話網等に共通の各構成要素を示すものとする。一般に、インターネット(110)には、複数のゾーン(109)が存在する。インターネット(110)は、各ゾーン(109)内に、ゲートキーパー装置(101)、ゲートウェイ装置(102)、帯域管理装置(103)、IP端末(106)、音声の中継ルータ(107)及びルータ(108)等のLAN間接続装置を備える。電話網(104)は、電話網端末(105)を収容し、ゲートウェイ装置(102)を介してインターネット(110)に接続される。

30 【0023】ゲートキーパー装置(101)、ゲートウェイ装置(102)、音声の中継ルータ(107)、ルータ(108)等は、ゾーン(109)内に1台又は複数台存在する。ゲートキーパー装置(101)は、ゾーン(109)内のゲートウェイ装置(102)や音声の中継ルータ(107)を管理し、例えば、ゲートウェイ装置(102)－ゲートウェイ装置(102)間、又はゲートウェイ装置(102)－IP端末(106)間の通信路設定の為に必要な着信ゲートウェイ装置(102)又は音声の中継ルータ(107)のアドレスを、電話番号から求める変換処理等を行う。なお、ゲートキーパー装置(101)の機能の一部又は全部は、ゲートウェイ装置(102)に含まれる場合もある。ゲートウェイ装置(102)は、ユーザネットワークインタフェース又は共通線信号方式インタフェース等のインタフェースをサポートして、電話網(104)と接続される。音声の中継ルータ(107)は、通話帯域を制御して音声呼を中継する。帯域管理装置(103)は、インターネット(110)内装置間の帯域管理を行う。なお、帯域管理装置(103)の機能の一部又は全部は、ゲートキーパー装置(101)内に含まれる場合もある。また、帯域管理

装置(103)は、いずれかのゾーンのゲートキーパー装置(101)と一体に構成されていても良い。また、IP端末(106)は、マイク、スピーカー等を備え、電話網(104)に接続された電話網端末(105)との音声通話を行う機能を有している。

【0024】つぎに、動作概要を説明する。各ゲートウェイ装置(102)は、設定された属性情報を、自装置が属するゾーン(109)のゲートキーパー装置(101)に通知する。ゲートキーパー装置(101)は、通知されたゾーン(109)内の全ゲートウェイ装置(102)の属性情報を管理し、他のゾーン(109)のゲートキーパー装置(101)へ自ゾーン(109)内ゲートウェイ装置(102)の属性情報を転送する。電話網端末(105)が呼設定をする際は、呼設定指示を受けた発側ゲートウェイ装置(102)がゲートキーパー装置(101)に接続先装置のアドレスを問い合わせる。ゲートキーパー装置(101)は、通信が可能で適切な着側ゲートウェイ装置(102)のアドレスを通知する。一方、IP端末(106)が呼接続をする際は、IP端末(106)がゲートキーパー装置(101)に接続先装置のアドレスを問い合わせ、ゲートキーパー装置(101)は、通信が可能で適切な着側ゲートウェイ装置(102)のアドレスを通知する。以下の説明において、ゲートウェイ装置(102)を使ったインターネット電話は、ITU-TのH.323手順をベースにするが、IETFのIPDC、SGCP、SIP等の他のプロトコル手順を用いた場合にも、同様に本発明を適用することができる。また、各信号は、ルータ(108)等のLAN間接続装置を介して通信が行われるが、これら装置の動作は、例えば、既存のインターネットプロトコルに従うものとする。

【0025】図2は、呼設定手順例を示すシーケンス図である。この図は、ITU-T H.323規格を例とした従来の技術によるゲートウェイ装置(102)の登録から呼の確立、及び通信路設定までの手順例を示す。呼は、発側ゲートウェイ装置(201)が接続される電話網(104)に収容された電話網端末(105)から、着側ゲートウェイ装置(202)が接続される電話網(104)に収容された電話網端末(105)へ接続される。なお、説明を簡略化するため、ゲートキーパー装置(101)は、ゾーン(109)内に1台だけ設置されていることとするが、これに限られるものではない。

【0026】第一の手順として、ゲートウェイ装置登録を実行する。まず、発側ゲートウェイ装置(201)及び着側ゲートウェイ装置(202)は、RAS信号を用いて自装置が属するゾーン(109)を管理するゲートキーパー装置(101)に装置登録をする。発側ゲートウェイ装置(201)は、登録するゲートキーパー装置(101)を確かめるため、全てのゲートキーパー装置

(101)にGRQを送信する(S201)。登録可能なゲートキーパー装置(101)は、GCFにて応答する(S202)。登録されるゲートキーパー装置(101)が決定した発側ゲートウェイ装置(201)は、ゲートキーパー装置(101)に対してRRQにてゲートキーパー装置(101)が管理するゾーン(109)への登録を要求する(S203)。ゲートキーパー装置(101)は、登録可能な場合、RCFにて応答する(S204)。同様の登録処理を着側ゲートウェイ装置(202)においても行う。

【0027】第二の手順として、呼確立を実行する。ここでは、一例として、ITU-T H.225.0及びH.245メッセージ等が、ゲートキーパー装置(101)を介さず、ゲートウェイ装置(201)ーゲートウェイ装置(202)間で直接送受信される場合を示す。発側ゲートウェイ装置(201)は、RAS信号にて通信許可を要求するため、登録されているゲートキーパー装置(101)にARQを送信する(S205)。ゲートキーパー装置(101)は、適当なシグナリングメッセージ通信用アドレスをACFに乗せて応答する(S206)。発側ゲートウェイ装置(201)は、ITU-T H.225.0メッセージ等にて呼設定要求(setup)を着側ゲートウェイ装置(202)に送信する(S207)。呼設定要求を受けた着側ゲートウェイ装置(202)は、呼設定受付(call proceeding)を返信する(S208)とともに、登録ゲートキーパー装置(101)に対してRAS信号にて通信許可要求するためARQを送信する(S209)。着側ゲートウェイ装置(202)は、ゲートキーパー装置(101)からACFを受信する(S210)と、発側ゲートウェイ装置(201)に呼出(alert)(S211)及び応答(connect)(S212)メッセージを送信する。

【0028】第三の手順として、確立された通信路設定を実行する。ここでは、一例として、ITU-T H.245メッセージが常にゲートキーパー装置(101)を介さず、ゲートウェイ装置(201)ーゲートウェイ装置(202)間で直接送受信される場合を示す。発側ゲートウェイ装置(201)と着側ゲートウェイ装置(202)間において、Capability Exchangeによる初期設定(S213)や、Open Logical Channel(S214)及びOpen Logical Channel Ack(S215)による通話の情報種別やサービスの設定をする。

【0029】図3は、図1における電話網端末発信ー電話網端末着信の呼接続例を示すシーケンス図である。この図は、図1におけるインターネット電話を用いた、電話網端末(105-a)発信ー電話網端末(105-b)着信時の正常呼接続シーケンス例を示している。ここで、インターネット(110)内の呼接続用通信プロトコルは、一例としてITU-T H.323を用いることとする。

【0030】まず、電話網端末(105-a)は、オフ

フックをして起動 (S301) し、ダイヤルトーン (S302) を確認後、選択信号を送信する (S303)。この場合、インターネット電話を使用するため、該当するゲートウェイ装置 (102-a) が許容するプリフィックスを発番号に付加する場合も考えられる。電話網 (104-a) は、発番号を付与した setup メッセージをゲートウェイ装置 (102-a) に送信し (S304) callproc メッセージを受信する (S305)。ゲートウェイ装置 (102-a) は、例えば、図 2 に示す ITU-T H.323 の呼確立手順に従い、ゲートウェイ装置 (101-b) に発呼を通知する (S306~S309)。通知を受けた着側ゲートウェイ装置 (102-b) は、ゾーン 2 (109-b) を管理するゲートキーパー装置 (101-b) と ARQ、ACF を送受信 (S310、S311) 後、着信電話網端末 (105-b) が収容されている電話網 (104-b) に setup メッセージを送信する (S312)。電話網 (104-b) では、callproc メッセージを返信 (S313) 後、電話網端末 (105-b) に対して呼出通知をし (S314)、同時にゲートウェイ装置 (102-b) に alert メッセージを送信する (S315)。ゲートウェイ装置 (102-b) は、適当なルータ (108-a、108-b) を介して発側ゲートウェイ装置 (102-a) に alert メッセージを送信し (S316)、発側電話網端末 (105-a) までリングバックトーンが到達する (S317、S318)。電話網端末 (105-b) が応答すると (S319)、各装置を介して電話網端末 (105-a) まで応答信号が通知される (S320~S323)。

【0031】図 4 は、図 1 における電話網端末発信-IP 端末着信の呼接続例を示すシーケンス図である。この図は、図 1 におけるインターネット電話を用いた、電話網端末 (105-b) 発信-IP 端末 (106) 着信時の正常呼接続シーケンス例を示している。ここで、インターネット (110) 内の呼接続用通信プロトコルは、一例として ITU-T H.323 を用いることとする。S401 より S407 までは図 3 に示した S301 から S307 と同様の手順である。その後、発側ゲートウェイ装置 (102-b) は、着信端末である IP 端末 (106) に対して適当なルートを介して setup メッセージを送信する (S408)。IP 端末 (106) は、callproc メッセージ返信 (S409) 後ゲートキーパー装置 (101-a) と ARQ、ACF を送受信する (S410、S411)。続いて、発側ゲートウェイ装置 (102-b) に alert メッセージを送信し (S412)、発側電話網端末 (105-b) までリングバックトーンが到達する (S413、S414)。その後、IP 端末 (106) が応答すると、各装置を介して電話網端末 (105-b) まで応答信号が通知される (S415~S417)。

【0032】図 5 は、図 1 における IP 端末発信-電話

網端末着信の呼接続例を示すシーケンス図である。この図は、図 1 におけるインターネット電話を用いた、IP 端末 (106) 発信-電話網端末 (105-b) 着信時の正常呼接続シーケンス例を示している。ここで、インターネット (110) 内の呼接続用通信プロトコルは、一例として ITU-T H.323 を用いることとする。IP 端末 (106) は、例えば図 2 に示す ITU-T H.323 の呼確立手順に従い、ゲートウェイ装置 (102-b) に発呼を通知する (S501~S504)。通知を受けた着側ゲートウェイ装置 (102-b) は、図 3 (S310~S314) に示す手順と同様に、電話網端末 (105-b) への呼出通知を行い (S505~S509)、IP 端末 (106) に対して alert、connect メッセージを送信する (S510~S514)。

【0033】(2) ゲートキーパー装置

図 6 は、本発明におけるゲートキーパー装置の機能ブロック図である。ゲートキーパー装置 (101) は、UNIX サーバまたは PC サーバ上のアプリケーションソフトウェアを組み込むことで実現され、回線入出力装置 (1502)、中央制御装置 (1501)、記憶装置 (1503) 及びユーザインタフェース装置 (1504) を主要な構成要素としている。ここでは、一例として、ゲートキーパー装置 (101) と帯域管理装置 (103) が同居した場合を示す。なお、これら各装置は、独立した別個の構成であっても良い。

【0034】中央制御装置 (1501) は、サーバ上の CPU 相当部分であり、内部に示した各ブロックは CPU 上で実行されるソフトウェアの機能ブロックを示したものである。基本制御部 (1509) は、OS に該当する部分であり、各装置とのインタフェースを実現するとともに 1505~1507 に示すアプリケーションの実行制御を司る。また、ここでは、インターネット (1508) を介した通信に必要な IP、UDP、TCP と言った基本的な通信プロトコルを実現している。回線入出力装置 (1502) は、インターネット (1508) に接続して通信を行うためのものであり、一般に使用されている LAN ボードである。ここでは、LAN インタフェースにおけるレイヤ 2 相当の処理を行う。記憶装置 (1503) は、サーバに内蔵された磁気ディスク或いは光ディスク等により実現されるメモリ装置である。これは、ネットワークの規模によってはディスクサーバとして独立な装置で構成される場合もある。一般には記憶装置 (1503) は、ミラーリング、デブプレクシングなどの既存のフォルトトレランス機能により信頼性の向上を図っている。ユーザインタフェース装置 (1504) は、通常のサーバと同様に、ディスプレイ、キーボード、マウスなどから構成される。

【0035】中央制御装置 (1501) は、実現されるアプリケーションソフトウェアとして、例えば帯域制御手段 (1505)、網管理手段 (1506)、呼処理手

段(1507)を有する。呼処理手段(1507)は、IP端末(106)或いはゲートウェイ装置(102)からのアドレス問い合わせを受信して着信側のゲートウェイ装置(102)を選択するものである(処理フローの略図は、後述の図16を参照)。網管理手段(1506)は、ITU-T H323標準などの定められたゲートウェイ装置(102)の登録処理、他のゲートキーパー装置(101)との間でのゲートウェイ装置(102)の属性情報の送受信などの標準に定められた機能を実現する。本実施の形態では、これらの既存機能に加えて、後述の図20に示されるゲートウェイ装置(102)の監視処理と、後述の図21のシーケンス図に示される属性情報不正を検出した際の復旧処理を実現する。帯域制御手段(1505)は、後述の図12に示される帯域管理装置(103)の機能を実現したものである。別の例として、ゲートキーパー装置(101)と独立した帯域管理装置(103)を実現する方法もある。

【0036】図7は、本発明におけるゲートキーパー装置に属する記憶装置内テーブルの説明図である。ここでは、ゲートキーパー装置(101)の記憶装置(1503)に格納される管理テーブルの構成例を示す。なお、これら各テーブルは、帯域管理装置(103)やゲートウェイ装置(102)又は他の構成部分等に適宜設けることができる。ゲートキーパー装置(101)と帯域管理装置(103)とが別装置である場合、例えば、ゲートキーパー装置(101)が装置状態管理テーブル(1601)及び属性管理テーブル(1605)及び帯域予約状況テーブル(1610)を備え、一方、帯域管理装置(103)が帯域予約状況テーブル(1610)及び帯域予約予定テーブル(1613)を備えるようにすることができる。

【0037】装置状態管理テーブル(1601)は、インターネット(110)内のゲートウェイ装置(102)及び音声の中継ルータ(107)の状態と、それを管理しているゲートキーパー装置(101)の関係を管理するテーブルである。システム内ではゲートキーパー装置(101)、ゲートウェイ装置(102)、音声の中継ルータ(107)に正規化された番号を付与するものとする。これは、ゲートキーパー装置(101)内部に閉じた番号でもよいし、システム全体でユニークな番号を管理しても構わない。また、別の例では、こうした正規化番号は使用せずにIPアドレスを管理する方法もある。図示の例では装置番号A～Zで示されたゲートウェイ装置(102)及び音声の中継ルータ(107)は、ゲートキーパー装置AAAにより管理されている。また装置の状態としては正常状態(装置番号A等)、障害状態(装置番号Z等)、データ不正状態(装置番号Y等)の3つがあり、前述の通り正常状態のものが優先的に使用される。このテーブルに於いて、装置状態(1604)は、本実施の形態に示した手順にて自動更新される。また、

ゲートキーパー装置番号(1602)、装置番号(1603)については、標準で定められるゲートキーパー装置間プロトコルにより集められた情報に基づき生成される。

【0038】属性管理テーブル(1605)は、各装置で許容される属性情報を登録したものであり、着信先のゲートウェイ装置(102)を選択するために装置状態管理テーブル(1601)とともに使用される。属性情報は、標準で定められるゲートキーパー装置間プロトコルにより集められた情報に基づき生成される。属性情報には、例えば、装置アドレス(1606)、許容電話番号(1607)、音声符号化仕様(1608)、プロトコル(1609)等がある。これに加えて、料金プラン、生産方法、登録される事業者の連合、回線容量、サポートされる付加サービスなどを管理することも可能である。装置アドレスは、ゲートウェイ装置(102)のIPアドレスである。許容電話番号(1607)は、そのゲートウェイ装置(102)から電話網に接続した場合に、接続可能な電話番号の集合を示すものであり、一般にはITU-T E.164に定められた電話番号の上位数桁を取ったものである。音声符号化仕様(1608)では、ITU-T G.711、G.723、G.729などのサポートするプロトコル仕様が登録されている。プロトコル(1609)では、ITU-T H323、IETF SIP、IETF SGCPなどのサポートするプロトコル仕様が記録される。

【0039】ここで、ゲートウェイ装置(102)の実装及び設置条件によっては、属性管理テーブル(1605)の各フィールドには複数の条件が登録されることがありうる。この場合には、それぞれについて独立の行を設ける方法を使用してもよいが、より一般的にはリレーショナルデータベースを利用して、各種条件をキーとして着信ゲートウェイ装置(102)の選択が容易にできるようなテーブル構造で実現することもできる。また、装置状態管理テーブル(1601)は、属性管理テーブル(1605)に統合することができる。特に、属性情報などは部分的に不正な場合等も考えられるので、この実現方法の場合には特定の属性条件に対してだけデータ不正状態とすることも可能となる。

【0040】帯域予約状況テーブル(1610)は、帯域制御手段(1505)により帯域予約処理を行った結果、確保された帯域幅又は帯域に関するデータを登録している。ここでは、一例として、各装置番号(1603)について、対向装置番号(1611)及び予約帯域幅(1612)が記憶されている。対向装置が複数ある場合は、ひとつの装置番号(1603)に対して複数行のデータを備えることができる。帯域幅は、通常は、例えば、ビット/秒の単位で登録されている。予約帯域幅1612が、ゼロであれば予約は行われていないことを意味する。帯域予約予定テーブル(1613)は、帯域

制御手段(1505)が帯域予約処理を起動するための条件を登録しておくテーブルであり、一般にはネットワーク管理者によって設定されることができる。ここでは、一例として、時間(1614)に対して、装置番号(1603)、対向装置番号(1611)及び予約帯域幅(1615)が登録されている。ここでも、予約帯域幅(1615)は、例えば、ビット/秒の単位で登録されており、ゼロは予約解除を意味している。ゲートキーパー装置(101)は、この帯域予約予定テーブル(1613)に登録されている時間(1614)に、自動的に予約手順を起動する仕様となっている。

【0041】(3) ゲートウェイ装置

図8は、本発明におけるゲートウェイ装置の機能ブロック図である。ゲートウェイ装置(102)は、例えば、記憶装置(1702)、通信制御スイッチ(1709)、回線入出力装置(1703)、電話網入出力装置(1704)、音声処理装置(1710)、中央処理装置(1701)を主要なハードウェア構成要素として実現される。

【0042】記憶装置(1702)は、既存技術である磁気ディスク或いは光ディスクなどにより実現されるメモリ装置であり、装置状態、トラフィック情報、帯域予約情報、装置属性などの記憶に使用される。通信制御スイッチ(1709)は、ゲートウェイ装置(102)ーインターネット(1508)或いは電話網(1712)間の送受信信号のバッファリング及び振分けを実現したり、また、回線や帯域の制御等を行う装置である。簡易なゲートウェイ装置(102)では、通信制御スイッチ(1709)が存在しない場合も考えられる。回線入出力装置(1703)は、インターネット(1508)に接続して通信を行うためのものであり、一般に使用されているネットワークインタフェースカード等である。これは、OS Iモデルでいうところの物理層及びデータリンク層の機能を実現する。ネットワークの規模によっては、カード上にCPUおよびメモリを備えてプロトコル処理を実行するインテリジェント型の実現形態をとる場合がある。電話網入出力装置(1704)は、電話網(1712)との間で送受信される制御信号及び音声信号の入出力を実現する。これは、OS Iモデルでいうところの物理層及びデータリンク層の機能を実現する。音声処理装置(1710)は、電話網(1712)と音声信号を送受信する際に、インターネット(1508)において送受信される音声パケットとの変換機能等を実現する。これにより、インターネット(1508)ー電話網(1712)間での音声のやりとりが可能となる。

【0043】中央制御装置(1701)は、ゲートウェイ装置(102)のCPUに相当する部分であり、一般には、マルチプロセッサシステム、デュプレクスシステム、デュアルシステムなどの既存技術により多重化する事で信頼性または処理能力の向上を図ることができる。

内部に示したブロックは、CPUが実行するソフトウェアの機能ブロックのうち本発明に特に関連するものである。基本制御部(1718)は、OSに相当するミドルウェアであり、各装置とのインタフェースを実現するとともに、他のアプリケーションソフトウェアの実行制御を実現する。このように、他のソフトウェアと比べプリミティブな処理を実現するので、他のアプリケーションソフトウェアより実行レベルを高くし、優先度を高めている。また、ここでは、インターネット(1608)を介した通信に必要なIP、UDP、TCP等といった基本的な通信プロトコルを実現している。

【0044】帯域制御手段(1705)は、帯域予約・予約解除・予約変更・監視等を実現するアプリケーションソフトウェアである。ゲートウェイ装置(102)と帯域予約対向装置との間の帯域予約手順については、例えば、RSVP手順を基に、後述の図11に示す手順に従い実現する。ゲートキーパー装置(101)の制御による予約帯域の動的な変更手順については、後述の図12の手順に従い実現する。ゲートウェイ装置(102)と帯域予約対向ゲートウェイ装置との予約帯域監視手順については、後述の図13の手順に従い実現する。つぎに、トラフィック収集手段(1706)は、ゲートキーパー装置(101)が、ゲートウェイ装置(102)の予約帯域を制御するに先立ち、予約する帯域を決定するための情報としてトラフィック情報収集をゲートウェイ装置(102)に要求した際の、ゲートウェイ装置(102)側でのトラフィック情報収集機能等を実現するアプリケーションソフトウェアである。ここでは、定期的に、ネットワークの性能を表す指標を算出し、記憶装置(1702)に記憶しておき、ゲートキーパー装置(101)からトラフィック情報収集要求信号を受信した際には、これらの中から必要十分な情報を抽出し返信する機能を持つ。ここで、ネットワークの性能を表す指標としては、例えば、レスポンスタイム、スループット、ルート毎のトラフィック量、トラフィックの時間分布及び暦年分布、回線使用率、バッファ使用率、ビット誤り率、アベイラビリティ等といったものがある。なお、ゲートキーパー装置(101)は、これらの情報を管轄下のゲートウェイ装置(102)や音声中继ルータ(107)から収集し、最適な予約帯域を決定する機能を持っている。

【0045】つぎに、障害管理手段(1707)は、インターネット電話の基本通話サービス開始時に、呼処理手段(1708)が対向ゲートウェイ装置との呼制御信号の送受信不正を検出した際、その情報を管理元ゲートキーパー装置(101)に通知し、復旧を監視する機能等を実現するアプリケーションソフトウェアである。障害検出、属性異常検出、障害復旧、属性異常復旧については、後述の図19及び図21に示す手順に従う。また、呼処理手段(1708)は、インターネット電話サービス

において、電話網（１７１２）及びインターネット（１５０８）で送受信される呼制御信号の解析を行い、信号に応じたサービスを実現するアプリケーションソフトウェアである。インターネット（１５０８）と電話網（１７１２）では通常、プロトコルが異なるため、ここはそのプロトコル変換機能を有する。また、基本通話サービスに加え、予約帯域や障害情報に即したルーティング機能を始めとした、各種付加サービスも実現することができる。

【００４６】なお、呼処理手段（１７０８）は、その機能の多様性から、シグナリングゲートウェイ装置（１７１３）という形態で、別装置として中央処理装置（１７０１）から独立して存在し、ゲートウェイ装置（１０２）を制御する方式も考えられる。この場合、図８の下側に示されるように、シグナリングゲートウェイ装置（１７１３）は、例えば、記憶装置（１７１７）、回線入出力装置（１７１６）、共通線信号入出力装置（１７１９）、中央処理装置（１７１４）を備える。また、この場合、呼処理手段（１７０８）で実現するプロトコル変換等の呼処理機能はシグナリングゲートウェイ装置（１７１３）が処理を行い、管理手段（１７１５）によってインターネット（１５０８）または専用線を経由したインタフェースでゲートウェイ装置（１０２）を管理する。そして、ゲートウェイ装置（１０２）は、その他の処理に特化した機能を有する事となる。また、共通線信号方式インタフェースをサポートする場合、シグナリングは共通線信号入出力装置（１７２０）により抽出され、シグナリングゲートウェイ装置（１７１３）の呼処理手段（１７０８）内にてインターネット（１５０８）側プロトコル、例えばITU-T H. 323等に変換される。シグナリングゲートウェイ装置（１７１３）の形態としては、UNIXサーバなどが考えられる。

【００４７】（４）音声の中継ルータ

図９は、本発明における音声の中継ルータの機能ブロック図である。音声の中継ルータ（１０７）は、IPパケットをアドレスに従いルーティングする従来のルータの機能に加え、通信帯域の制御機能等を追加することで実現している。音声の中継ルータ（１０７）は、例えば、回線入出力装置（１８０３）、中央制御装置（１８０１）、記憶装置（１８０２）及び通信制御スイッチ（１８０９）を

主要な構成要素としている。

【００４８】記憶装置（１８０２）は、ルータに内蔵されたRAMなどのメモリ装置である。回線入出力装置（１８０３）は、インターネット（１５０８）に接続して通信を行うためのものであり、一般に使用されているLANボード等である。ここでは、LANインタフェースにおけるレイヤ２相当の処理を行う。通信制御スイッチ（１８０９）は、IPパケットのアドレスにより接続先を区別し、インターネット（１５０８）内装置間のルーティングまたは音声の中継ルータ内アプリケーションへの取り込みを

行う。中央制御装置（１８０１）は、サーバ上のCPU相当の部分であり、内部に示した各ブロックは、CPU上で実行されるソフトウェアの機能ブロックを示したものである。基本制御部（１８０４）は、OSに該当する部分であり、各装置とのインタフェースを実現するとともに以下に示す各々のアプリケーションの実行制御を司る。また、ここでは、インターネットを介した通信に必要なIP、UDP、TCPといった基本的な通信プロトコルを実現している。

【００４９】中央制御装置（１８０１）上で実現されるアプリケーションソフトウェアには、帯域制御手段（１８０５）、トラフィック収集手段（１８０６）、障害管理手段（１８０７）、経路制御手段（１８０８）等がある。帯域制御手段（１８０５）は、例えばRSVPプロトコル手順に基づき、後述の図１１に示すような帯域管理装置の機能を実現したものである。トラフィック収集手段（１８０６）は、ゲートキーパー装置（１０１）が、音声の中継ルータ（１０７）の予約帯域を制御するに先立ち、予約する帯域を決定するための情報としてトラフィック情報収集を音声の中継ルータ（１０７）に要求した際の、音声の中継ルータ（１０７）側でのトラフィック情報収集機能を実現するアプリケーションソフトウェアである。ここでは定期的に、レスポンスタイム、スループット、ルート毎のトラフィック量、トラフィックの時間分布及び暦年分布、回線利用率、バッファ使用率、ビット誤り率、アベイラビリティ等といったネットワークの性能を表す指標が算出される。トラフィック収集手段（１８０６）は、これらの指標を記憶装置（１７０２）に記憶しておき、ゲートキーパー装置（１０１）からトラフィック情報収集要求信号を受信した際には、これらの中から必要十分な情報を抽出し返信する機能を持つ。障害管理手段（１８０７）は、後述の図１４に示すような帯域予約中の通信路の監視機能を実現したものである。経路制御手段（１８０８）は、各IPパケットをルーティングする際帯域が予約されているルートを優先して使用する機能を実現したものである。さらに、本実施の形態では、経路制御手段（１８０８）は、IP端末（１０６）からの発呼の際に、ゲートキーパー装置（１０１）から受信したアクセス許可信号内のアドレスとIP端末（１０６）のアドレスとを比較する機能を持ち、処理フローの概略は、後述の図１７に示されるようになる。

【００５０】（５）通信帯域予約

図１０は、本発明における帯域管理装置が通信帯域を管理しているシステム構成の説明図である。ここでは、帯域管理装置（１０３）により通信帯域が予約されたシステムの構成イメージ例を示す。帯域管理装置（１０３）が、ゲートウェイ装置（１０２-a）、ゲートウェイ装置（１０２-b）、音声の中継ルータ（１０７）に指令し、ゲートウェイ装置（１０２-a）-ゲートウェイ装

置(102-b)間及び、音声中继ルータ(107)ーゲートウェイ装置(102-b)間の通信帯域を予約してあることとする(114-a, 114-b)。通信帯域を予約してある通信路(112-c, 112-e)は、その通信路を有する装置によって定期的に通信品質等が監視される。各装置は、通信路の通信品質が悪化した場合に帯域管理装置(103)に通知する。このとき、帯域管理装置(103)は、代替通信路を検索し、通信帯域を予約する。

【0051】図10には、一例として、この予約通信帯域の監視手順で、予約した通信路(112-c, 112-e)の通信品質の劣化が検出され、ゲートウェイ装置(102-a)ーゲートウェイ装置(102-c)及び、音声中继ルータ(107)ーゲートウェイ装置(102-c)を代替通信路(112-f, 112-g)とし、帯域予約(115-a, 115-b)したイメージを示している。

【0052】以下、図10を参照して各種手順を説明する。図11は、本発明における帯域管理装置による装置間の帯域予約の手順例を示すシーケンス図である。この図は、ゲートウェイ装置(102-a)ーゲートウェイ装置(102-b)間及び音声中继ルータ(107)ーゲートウェイ装置(102-b)間の通信帯域の予約を実行する際の、手順例を示す。帯域を予約する装置間の手順は、例えばIETFのRSVPが適用できるが、音声通信の場合は、上り／下りの通信が必要なため、双方向からの予約を行わなくてはならない。

【0053】まず、帯域管理装置(103)は、外部よりの指示を受信した時や予定された時刻又は適宜のタイミング等に、予約する通信帯域及び装置を抽出する(S1101)。つぎに、帯域管理装置(103)は、予約を指示する一方のゲートウェイ装置(102-a)または音声中继ルータ(107)に対し、帯域制御信号路(113-a, 113-b)を用いて帯域予約要求を送信する(S1102)。指示を受けた送信側ゲートウェイ装置(102-a)又は音声中继ルータ(107)は、対向装置までの帯域予約ルート(114-a, 114-b)を決定し、受信側ゲートウェイ装置(102-b)まで経路指定を送信する(S1103)。受信側ゲートウェイ装置(102-b)は、指示された対向装置に対して帯域予約信号を送信する(S1104)と共に、対向装置間との通信帯域を予約する。対向装置が帯域予約が完了すると、受信側ゲートウェイ装置(102-b)へ帯域予約完了信号を送信する(S1105)。送信側ゲートウェイ装置(102-a)又は音声中继ルータ(107)が通信帯域を予約すると、帯域管理装置(103)へ帯域予約応答信号で結果を送信する(S1106)。なお、ここで、ゲートウェイ装置(102-b)ーゲートウェイ装置(102-a)／音声中继ルータ(107)間にいくつかLAN間接続装置がまたがる

場合、各装置は指定された装置間の通信帯域の予約を繰り返し、最後に、送信側ゲートウェイ装置(102-a)又は音声中继ルータ(107)が通信帯域を予約すると、帯域管理装置(103)へ、このような帯域予約応答信号で結果を送信する(S1106)。

【0054】また、同時又は順次に、帯域管理装置(103)は、帯域制御信号路(113-d)を用いてゲートウェイ装置(102-b)を送信側とした場合の逆方向の帯域予約要求を送信し(S1107)、経路指定(S1108)、帯域予約(S1109)、帯域予約完了(S1110)の各信号が送受され、上述と同様な処理後、帯域予約応答を受信する(S1111)。双方向からの応答信号を受信した帯域管理装置(103)は、結果を解析し(S1112)、双方向とも応答がOKであった場合に、予約が正常終了したとする。どちらか一方方向でもNGであった場合には、上り下りの均等性を図るために、予約された方向の帯域を予約解除する(S1113)。通信帯域の予約解除、予約内容の変更についても、相互に必要な信号が送受され、同様の手順で行う。

【0055】図12は、本発明における帯域予約及び帯域予約解除及び帯域予約内容変更時の帯域管理装置内部処理例を示すフローチャートである。ここでは、帯域管理装置(103)の、帯域制御信号路(113)を用いた帯域予約または予約解除または予約内容の変更機能を表す。帯域の予約又は予約解除又は予約内容の変更の実行は、例えば、保守端末からのコマンド投入で起動される場合、予定された時刻・時間や適宜のタイミングで起動される場合、又は、ゲートキーパー装置(101)の帯域予約予定テーブル(1613)による予定で起動される場合等がある。また、ゲートキーパー装置(101)と帯域管理装置(103)とが別装置である場合、帯域管理装置(103)は、帯域予約状況テーブル(1610)及び帯域予約予定テーブル(1613)を備え、これに基づき起動することができる。帯域管理装置(103)は、帯域予約又は予約解除又は予約内容の変更実施時に、制御を行う装置と帯域幅の情報等を入手する(S501)。なお、帯域管理装置(103)と各ゲートキーパー装置(101)とは、帯域予約に関するデータ、装置状態や属性に関するデータ等の所定のデータを適宜通信して、帯域管理装置(103)が、これらデータを把握することもできる。入手した装置情報を基に、ゲートキーパー装置(101)の装置状態管理テーブル(1601)から該当する装置の装置状態(1604)を抽出し(S502)、装置状態の判定を行う(S503)。判定した結果、装置状態が正常状態以外である場合、本処理を終了する。一方、装置状態が正常状態である場合は、属性管理テーブル(1605)から該当する装置のアドレス情報(1606)を抽出する(S504)。

【0056】その後、制御を行う装置と帯域幅の情報等により、帯域予約であるか、或いは帯域予約解除であるか、或いは予約内容の変更であるかを判断する（S505）。要求内容に応じて、該当する装置に対して、指示する帯域幅の情報を付加した帯域予約要求信号（S506）、或いは帯域予約解除要求信号（S507）、或いは帯域予約変更要求信号（S508）を送出する。帯域予約解除要求時は、帯域幅をゼロに設定し、帯域予約変更要求時は、既に予約してある通信帯域に対して要求を送信することになる。これらの要求信号は、同信号でも適宜の信号でも良い。その後、各装置からの応答信号を受信すると、受信した信号から、要求した処理が成功したかどうかを判定する（S509）。要求処理が成功した場合は、上述の各装置を管理するゲートキーパー装置（101）に対して帯域予約／帯域予約解除／予約内容変更の通知を行い（S510）、通知を受信したゲートキーパー装置（101）は帯域予約状況テーブル（1610）に、予約状況を設定する。一方、判定の結果、要求した処理が失敗した場合、無駄となる予約中の通信帯域を解放する（S511）。

【0057】（6）帯域予約通信路の監視

図13は、本発明における通信帯域予約中の通信路の定期監視手順例を示すシーケンス図である。この図は、ゲートウェイ装置（102-a）-ゲートウェイ装置（102-b）間及び音声の中継ルータ（107）-ゲートウェイ装置（102-b）間の通信帯域が予約されている場合の、ゲートウェイ装置（102-a）及び音声の中継ルータ（107）における通信路（112-c, 112-e）の監視試験手順の一例を示す。ゲートウェイ装置（102-a）及び音声の中継ルータ（107）は、規定個数ずつの監視用音声パケットを、一定間隔でゲートウェイ装置（102-b）に送信する（S601）。ゲートウェイ装置（102-b）は、音声パケットを折り返し、応答パケットとして返信する（S602）。ゲートウェイ装置（102-a）及び音声の中継ルータ（107）は、送受信した音声パケットよりパケット到達率や遅延や遅延のばらつきを解析して正常又は異常の判定を行う（S603）。判定結果が異常であるときは、監視結果の異常を帯域管理装置（103）へ通知する（S604）。監視結果の異常を受信した帯域管理装置（103）は、代替通話路を検索する（S605）。一方、監視判定結果が正常の場合は、一定時間後に監視試験を再行する。これらの監視手順は、RSVP手順において帯域の予約状況を確認するためのリフレッシュ手順とは独立に行われる。

【0058】図14は、本発明における帯域予約中通信路の定期監視時のゲートウェイ装置及び音声の中継ルータ内部処理例を示すフローチャートである。この図は、ゲートウェイ装置（102-a）および音声の中継ルータ（107）の予約帯域監視機能の一例を表す。ここで、

ゲートウェイ装置（102-a）及び音声の中継ルータ（107）は、ゲートウェイ装置（102-b）との通信帯域が予約されていることとする。

【0059】ゲートウェイ装置（102-a）又は音声の中継ルータ（107）は帯域を予約すると、その後一定時間毎に品質監視用の音声パケットを、対向ゲートウェイ装置（102-b）に送信する（S701）。その後、監視用の音声パケットに対する応答パケットを対向ゲートウェイ装置（102-b）から受信し、受信バッファにバッファリングする（S702）。この際、監視用に送受信する音声パケット及び応答パケットには、シーケンス番号および送信時のタイムスタンプが付与されるもの等を使用し、例えばIETF規定のPing手順のように、対向装置において折り返しをする条件で送出する。

【0060】つぎに、送信パケット数と受信パケット数の比率をとり、予約帯域の往復経路の平均到達率を算出する（S703）。次に平均到達率を判定し（S704）、事前に設定した許容値の範囲を外れている場合、この予約帯域は音声の通信品質の基準を満たさないものと判断し、監視結果異常の判定を下す（S710）。一方、平均到達率が許容値の範囲内であれば、引き続き、これらの送信した音声パケットの各タイムスタンプとそれぞれに対応する受信バッファ上の応答パケットのタイムスタンプとの差の合計をサンプル数で割る事で、予約帯域の往復経路の平均遅延を算出する（S705）。次に平均遅延を判定し（S706）、事前に設定した許容値の範囲を外れている場合、この予約帯域は音声の通信品質の基準を満たさないものと判断し、監視結果異常の判定を下す（S710）。一方、平均遅延が許容値の範囲内であれば、引き続き、送信タイムスタンプ、受信タイムスタンプ及び平均遅延から遅延分散を算出する（S707）。次に遅延分散を判定し（S708）、事前に設定した許容値の範囲を外れている場合、この予約帯域は音声の通信品質の基準を満たさないものと判断し、監視結果異常の判定を下す（S710）。一方、遅延分散が、許容値の範囲内であれば、この予約帯域は音声の通信品質の基準を満たすものと判断し、監視結果正常の判定を下す（S709）。

【0061】上述手順で用いられる各基準値については、ネットワークの条件を考慮して最適な値を選ぶ必要があるが、一例としては次のように基準値を設定することができる。平均遅延の基準値としては、例えば、ITU-T勧告G.114の記述で一般には許容されないとされている遅延の限界値400ms（片道）をもとに、往復の経路での平均遅延の基準値として800msを設定することができる。平均到達率の基準値としては、例えば、音切れがわかるが許容するとされているパケットロスの限界値10%以下（片道）をもとに、往復の経路での平均到達率の基準値として81%（往復）を設定する

ことができる。

【0062】(7) 呼設定

図15は、本発明における通信帯域が予約されている場合のIP端末が電話網端末に発呼する際の呼設定手順例を示すシーケンス図である。ここでは、音声中继ルータ(107)とゲートウェイ装置(102-b)との間で通信帯域が予約されている場合における、IP端末(106)が電話網端末(105-b)に発呼する際の呼設定手順を示す。ここでは、一例として、電話網端末(105-b)は、ゲートウェイ装置(102-b)が許容する端末であることとする。

【0063】アドレス問い合わせの手順として、IP端末(106)は、ゲートキーパー装置(101-a)に、制御信号路(111-d)を用いて最適ルートの着側装置アドレスを問い合わせる(S801)。ゲートキーパー装置(101-a)は、発アドレス及び着番号から、最適ルートとして通信帯域を予約してある音声中继ルータ(107)とゲートウェイ装置(102-b)を通る通話路(112-e)を優先して選択し、制御信号路(111-d)を用いて音声中继ルータ(107)に対してIP端末(106)アドレスを含んだアクセス許可信号を送信する(S802)。音声中继ルータ(107)は、アクセス許可応答をゲートキーパー装置(101-a)に送信する(S803)。アクセス許可応答を受信したゲートキーパー装置(101-a)は、音声中继ルータ(107)のアドレスとゲートウェイ装置(102-b)のアドレスを含んだアドレス応答信号を、IP端末(106)に送信する(S804)。

【0064】つぎに、IP端末(106)は、音声中继ルータ(107)へ、通知された着側ゲートウェイ装置(102-b)のアドレスを制御信号路(111-k)を用いて通知して、呼設定を要求する(S805)。音声中继ルータ(107)は、IP端末(106)のアドレスを確認し(S806)、先にゲートキーパー装置(101-a)からアクセス許可を受けていたアドレスと一致した場合は、制御信号路(111-l)を用いて着側ゲートウェイ装置(102-b)へ予約している通信帯域を使用した呼設定を要求する(S807)。続いてゲートウェイ装置(102-b)は、図5に示す手順と同様に、音声中继ルータ(107)を介してIP端末(106)へ呼設定受付(S808)、呼出(S809)、応答(S810)を送信し、呼が確立する。

【0065】図16は、本発明における、呼設定時のゲートキーパー装置内部処理例を示すフローチャートである。ゲートキーパー装置(101)は、発信側装置が送出したアドレス問合せ信号を受信すると、受信した信号から発アドレスと着番号を抽出する(S901)。つぎに、ゲートキーパー装置(101)は、抽出した着番号を元に、ゲートキーパー装置(101)の属性管理テーブル(1605)から着信先ゲートウェイ装置(102

-b)の情報を抽出する(S902)と共に、抽出した発アドレスを基に発信装置情報を抽出し、IP端末(106)であるかを判定する(S903)。判定の結果、発信元の装置がIP端末(106)である場合、属性管理テーブル(1605)から音声中继ルータ(107)のアドレスを抽出し(S904)、該当する音声中继ルータ(107)に対して前述の発アドレスを付加したアクセス許可信号を送出する(S905)。その後、前記音声中继ルータ(107)からの応答信号を受信すると、前述の発信元のIP端末(106)に対して、音声中继ルータ(107)のアドレスと着信先ゲートウェイ装置(102-b)のアドレス情報を付加したアドレス応答信号を送出する(S906)。発アドレスの装置がゲートウェイ装置(102-a)の場合にも、ゲートキーパー装置(101)は、発信元のゲートウェイ装置(102-a)に対して、着信先ゲートウェイ装置(102-b)のアドレス情報を付加したアドレス応答信号を送出する(S906)。こうして、ゲートキーパー装置(101)の呼処理が終了する。

【0066】図17は、本発明における通信帯域が予約されている場合の呼設定時の音声中继ルータ内部処理例を示すフローチャートである。音声中继ルータ(107)は、管理元のゲートキーパー装置(101)からアクセス許可信号を受信すると(S1001)、アクセス許可信号に含まれるIP端末(106)のアドレスを帯域使用可能アドレスとして自装置内の記憶装置に登録し(S1002)、管理元ゲートキーパー装置(101)へアクセス許可応答信号を送信する(S1003)。アクセス許可応答信号を受信した管理元ゲートキーパー装置(101)は、該当IP端末(106)にアドレス応答信号を送信する。アドレス応答信号を受信した該当IP端末(106)は、音声中继ルータ(107)へ呼設定信号を送信する。呼設定信号を受信(S1004)した音声中继ルータ(107)は、呼設定信号内に含まれる発アドレスが、帯域使用可能アドレスとして登録済であるかどうかを判定する(S1005)。判定の結果、発アドレスが未登録であった場合、帯域使用許可を持たないIP端末(106)からのアクセスであるとみなし、拒否信号を送信する。一方、判定の結果、発アドレスが登録済である場合、呼設定信号に含まれる対向ゲートウェイ装置(102-b)のアドレスを抽出し(S1006)、対向ゲートウェイ装置(102-b)へ呼設定信号を送信する(S1007)。以降の呼設定手順ではアドレス変換を継続し(S1008)、通話中状態へ遷移する。

【0067】(8) 障害

図18は、本発明におけるインターネット内装置が障害等のため使用できない場合にインターネット電話サービスを提供するシステム構成の説明図である。この図は、呼が発生した際のインターネット内障害又は属性情報不正検

出及び対処実行時のシステム構成例を示す。ゲートキーパー装置(101-a)は、音声中继ルータ(107)やゲートウェイ装置(102-a)が属するゾーン1(109-a)を管理するものとし、また、ゲートキーパー装置(101-b)は、ゲートウェイ装置(102-b)やゲートウェイ装置(102-c)が属するゾーン2(109-b)を管理するものとする。また、他にも各ゾーン(109)を管理するゲートキーパー装置(101)が複数存在する。また、各経路にはLAN間接続装置を複数介する例も考えられる。

【0068】ゲートキーパー装置(101-a)は、電話網端末(105-a)及びIP端末(106)から電話網端末(105-b)への発呼の際、自装置内のデータベースを参照し、適宜のゲートウェイ装置選択論理に従い着信側のゲートウェイ装置(102-b)を選定する。ゲートウェイ装置(102-b)が、輻輳状態、装置障害状態、データ不正状態等の使用できない状態であった場合、その通知を受けたゲートキーパー装置(101-a)は、別の通信路設定可能なゲートウェイ装置(102-c)をゲートウェイ装置選択論理に従い選定する。この結果、電話網端末(105-a)及びIP端末(106)は、通信が可能なゲートウェイ装置(102-c)を経由する新ルート(112-f, 112-g, 112-i)で目的の電話網端末(105-b)と呼接続する事が可能となる。

【0069】図19は、本発明におけるゲートウェイ装置の障害検出及び障害回復の手順例を示すシーケンス図である。この図は、端末発呼時に着側ゲートウェイ装置(102-b)の障害を検出した際の、障害監視手順例を示す。ゲートウェイ装置(102-a)又はIP端末(106)は、制御信号路(111-c, 111-d)を用いて、着信先の電話番号及び接続に必要な属性情報を発側ゲートキーパー装置(101-a)に通知し、着側装置のアドレスを問い合わせる(S1201)。発側ゲートキーパー装置(101-a)は、条件に合致するゲートウェイ装置(102-b)を検索し、該当アドレスをアドレス応答に付加して返信する(S1202)。ゲートウェイ装置(102-a)又はIP端末(106)は、制御信号路(111-k, 111-l, 111-m)を用いて受信したアドレスのゲートウェイ装置(102-b)へ呼設定信号を送信する(S1203)。ゲートウェイ装置(102-a)又はIP端末(106)が一定時間タイム監視(S1204)後、呼設定応答がなくタイムアウトであることを検出する(S1205)と、ゲートウェイ装置(102-b)が障害状態であるとみなし、発側ゲートキーパー装置(101-a)へ状態通知で障害を通知する(S1206)。また、別の例では、着側ゲートウェイ装置(102-b)がゲートウェイ装置(102-a)又はIP端末(106)に対し、ITU-T H. 225. 0記載のRelease

e Completeメッセージを返信して呼設定が不可能な場合がある。この時のRelease Complete Reasonパラメータはno Bandwidth、gateway Resources、adaptive Busyなど、ゲートウェイ装置(102-b)の回線が輻輳状態にある場合を表すものが例として考えられる。

【0070】ゲートウェイ装置(102-a)又はIP端末(106)から状態通知を受信した発側ゲートキーパー装置(101-a)は、状態通知に従いデータベース内の装置状態管理テーブル(1601)中の装置状態情報(1604)を障害状態に更新し(S1207)、ゲートキーパー装置(101-b)を始めとする他ゾーン(109)のゲートキーパー装置(101)にも、制御信号路(111-f, 111-g等)を用いてゲートウェイ装置(102-b)の障害を通知する(S1208)。ここで、この状態通知(S1208)は、後述の監視手順によりゲートウェイ装置(102-b)が復旧していないことを確認した後に行う方法でも良い。発側ゲートキーパー装置(101-a)から状態通知を受信した他ゲートキーパー装置(101-b等)は、各データベース内の装置状態管理テーブル(1601)中の装置状態情報(1604)を障害状態に更新する(S1209)。発側ゲートキーパー装置(101-a)及び他ゲートキーパー装置(101-b等)は、障害状態のゲートウェイ装置(102-b)を以降の呼設定で選択しないことで、障害のない代替ルート(112-f, 112-g等)を使ったサービスを継続することが出来る。

【0071】さらに、発側ゲートキーパー装置(101-a)は、データベース内に障害状態が記されているゲートウェイ装置(102-b)に、一定時間毎に監視信号を送信して(S1210)ゲートウェイ装置(102-b)の障害復旧を監視する。発側ゲートキーパー装置(101-a)が、監視応答を受信(S1211)して障害復旧を検出した際は、装置状態情報(1604)を正常状態に更新し(S1212)、ゲートキーパー装置(101-b)を始めとする他ゾーン(109)のゲートキーパー装置(101)にも、ゲートウェイ装置(102-b)の正常状態を通知する(S1213)。ゲートキーパー装置(101-a)から状態通知を受信したゲートキーパー装置(101-b等)は、装置状態情報を正常状態に更新する(S1214)。データベースに記憶された正常状態のゲートウェイ装置(102-b)を以降の呼設定時から選択対象にすることで、ゲートウェイ装置(102-b)を自動的にサービスに組み込むことが可能となる。また、別の例では、着側ゲートウェイ装置(102-b)がゲートウェイ装置(102-a)又はIP端末(106)に対し、前述したRelease Complete Reasonパラメータのno Bandwidth、gateway Resources、adaptive Busyにあった、ゲートウェイ装置(102-b)の輻輳状態が回復したことを通知する場合も考えられる。

【0072】図20は、本発明におけるゲートキーパー装置の障害装置監視処理のフローチャートである。ゲートキーパー装置(101-a)は、ある一定時刻になると装置状態管理テーブル(1601)の装置状態情報

(1604)を抽出し(S1301)、抽出した装置状態が障害状態であるかを判定する(S1302)。抽出した装置状態が障害状態以外である場合は、該当装置に対する監視処理を終了し、他の装置に対して監視処理を行う。一方、抽出した装置状態が障害状態である場合、該当装置に対して監視信号を送出し(S1303)、応答信号待ちタイマを起動する(S1304)。タイマがタイムアウト(S1305)する前に、応答信号を受信した場合は、そのタイマを停止し(S1306)、装置状態管理テーブル(1601)の該当する装置状態情報(1604)を正常に設定する(S1307)。さらに、ゲートキーパー装置(101-b)を始めとする他ゾーン(109)のゲートキーパー装置(101)にも、制御信号路(111-f, 111-g等)を用いて、障害回復を通知するための信号を送出する(S1308)。一方、タイマがタイムアウトした場合、他の装置に対して順次監視処理を行う。ここで、監視処理を起動する周期時間は、ネットワーク規模、装置数により最適な値を選ぶことができる。また、障害状態が続く場合には、周期時間を長くする等で、失敗する確率が高い監視手順の頻度を減らしていく方法も考えられる。

【0073】(9)エンドーエンド属性情報の不正
図21は、本発明におけるゲートウェイ装置のエンドーエンド属性情報の不正の検出及び復旧の手順例を示すシーケンス図である。この図は、端末発呼時に着側ゲートウェイ装置(102-b)のエンドーエンド属性情報の不正を検出した際の、属性情報管理手順の例を示す。ゲートウェイ装置(102-a)又はIP端末(106)は、図19の例と同様に、着信先電話番号、通信プロトコル条件等のエンドーエンド属性情報をゲートキーパー装置(101-a)に通知して、条件の合致したゲートウェイ装置(102-b)を求め(S1401、S1402)、ゲートウェイ装置(102-b)へ呼設定信号を送信する(S1403)。

【0074】ここで、着信側のゲートウェイ装置(102-b)は要求通りの設定が不可能である場合、その接続不可の理由情報(解放理由)を含む解放完了を返送する(S1404)。ゲートウェイ装置(102-a)又はIP端末(106)は、その理由情報を判断して、エンドーエンド属性情報の不正が原因であれば、ゾーン1(109-a)を管理するゲートキーパー装置(101-a)に状態通知にてデータ不正状態と不正内容を通知する(S1405)。エンドーエンド属性情報の不正は、例えばITU-T H. 225.0記載のRelease Complete Reasonパラメータ等により判断することが出来る。例えば、パラメータ値がunreachable Destination

nであれば許容される電話番号のプリフィックス情報に、また、noPermissionであれば信号プロトコル情報の不一致に原因があると規定しておくこと等が考えられる。

【0075】ゲートキーパー装置(101-a)は、ゲートウェイ装置(102-b)に対し属性情報の再通知を要求する(S1406)。これを受信したゲートウェイ装置(102-b)はゲートキーパー装置(101-a)に対し属性情報の再通知を行う(S1407)。ゲートキーパー装置(101-a)は、受信した属性情報をデータベース内の属性情報と比較し(S1408)、不一致の場合は当初の属性情報登録時の書き込みミス、又は、属性登録漏れ等であるとみなし、データベース内の属性情報を更新する(S1418)。一方、比較結果が一致の場合は、ゲートウェイ装置(102-b)内に記録されているエンドーエンド属性情報が不正であるか、又は、ゲートウェイ装置(102-b)からの属性情報通知手段に異常がある等とみなし、データベース内の装置状態管理テーブル(1601)中の装置状態情報(1604)をデータ不正状態に更新する(S1409)。さらに、ゲートキーパー装置(101-b)を始めとする他ゾーン(109)のゲートキーパー装置(101)にも、制御信号路(111-f, 111-g等)を用いてゲートウェイ装置(102-b)のデータ不正状態を通知する(S1410)と同時に、エンドーエンド属性情報が不正であるゲートウェイ装置(102-b)へ、制御信号路(111-n)を用いてデータ不正状態を通知する(S1411)。ゲートキーパー装置(101-a)から状態通知を受信したゲートキーパー装置(101-b)は、データベース内の装置状態情報(1604)をデータ不正状態に更新する(S1412)。データベースに記憶された障害状態のゲートウェイ装置(102-b)が以降の呼設定時に選択されないようにすることで、エンドーエンド属性情報が不正なゲートウェイ装置(102-b)の使用をネットワーク全体で回避する事が可能となる。ここで、属性情報の新旧を容易に比較できるようにするために、各属性情報に、バージョン或いは日時情報を含める方法も考えられる。

【0076】さらに、ここで、保守装置よりゲートウェイ装置(102-b)に関する新たな属性情報が登録(S1413)された場合、ゲートウェイ装置(102-b)は、属性管理テーブル(1605)の属性情報を更新(S1414)した上で、ゾーン2(109-b)を管理するゲートキーパー装置(101-b)へ属性情報登録する(S1415)。ゲートキーパー装置(101-b)は、ゲートキーパー装置(101-a)を始めとする他ゾーン(109)のゲートキーパー装置(101)にも、制御信号路(111-f, 111-p等)を用いて属性情報を通知する(S1416)。各ゲートキーパー装置(101)は、新たに通知された属性を正常

な属性情報であるとみなし、内部データベースの装置状態情報（1604）を正常状態に更新し（S1417）、データベース内の属性管理テーブル（1605）の属性情報を更新する（S1418）。データベースの属性情報が改善されたゲートウェイ装置（102-b）が以降の呼設定から選択対象されるようにすることで、ゲートウェイ装置（102-b）をネットワークに自動的に組み込むことが出来る。

【0077】

【発明の効果】本発明によると、例えば第一の効果として、インターネット電話において着側のゲートウェイ装置との間にトラフィック特性に合わせた一定品質の通信帯域を確保することにより、信頼性の高く且つ柔軟な帯域管理方式をネットワーク全体で実現することができる。本発明によると、第二の効果として、ゲートウェイ装置への接続性の問題を検出して、問題ゲートウェイ装置を回避して最適なゲートウェイ装置を選択することにより、信頼性の高いゲートウェイ装置管理方式を実現することができる。さらに、本発明によると、第三の効果として、ゲートウェイ装置に関する誤ったエンド-エンド属性情報を検出した場合には、修復されるまでそのゲートウェイ装置を選択しないようにする選択論理を確立することにより、頑丈なインターネット電話サービスを提供する属性情報管理方式を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明におけるインターネット電話システムの構成図である。

【図2】呼設定手順例を示すシーケンス図である。

【図3】図1における電話網端末発信-電話網端末着信の呼接続例を示すシーケンス図である。

【図4】図1における電話網端末発信-IP端末着信の呼接続例を示すシーケンス図である。

【図5】図1におけるIP端末発信-電話網端末着信の呼接続例を示すシーケンス図である。

【図6】本発明におけるゲートキーパー装置の機能ブロック図である。

【図7】本発明におけるゲートキーパー装置に属する記憶装置内テーブルの説明図である。

【図8】本発明におけるゲートウェイ装置の機能ブロッ

ク図である。

【図9】本発明における音声中继ルータの機能ブロック図である。

【図10】本発明における帯域管理装置が通信帯域を管理しているシステム構成の説明図である。

【図11】本発明における帯域管理装置による装置間の帯域予約の手順例を示すシーケンス図である。

【図12】本発明における帯域予約及び帯域予約解除及び帯域予約内容変更時の帯域管理装置内部処理例を示すフローチャートである。

【図13】本発明における通信帯域予約中の通信路の定期監視手順例を示すシーケンス図である。

【図14】本発明における帯域予約中通信路の定期監視時のゲートウェイ装置及び音声中继ルータ内部処理例を示すフローチャートである。

【図15】本発明における通信帯域が予約されている場合のIP端末が電話網端末に発呼する際の呼設定手順例を示すシーケンス図である。

【図16】本発明における、呼設定時のゲートキーパー装置内部処理例を示すフローチャートである。

【図17】本発明における、通信帯域が予約されている場合の呼設定時の音声中继ルータ内部処理例を示すフローチャートである。

【図18】本発明におけるインターネット内装置が障害等のため使用できない場合にインターネット電話サービスを提供するシステム構成の説明図である。

【図19】本発明におけるゲートウェイ装置の障害検出及び障害回復の手順例を示すシーケンス図である。

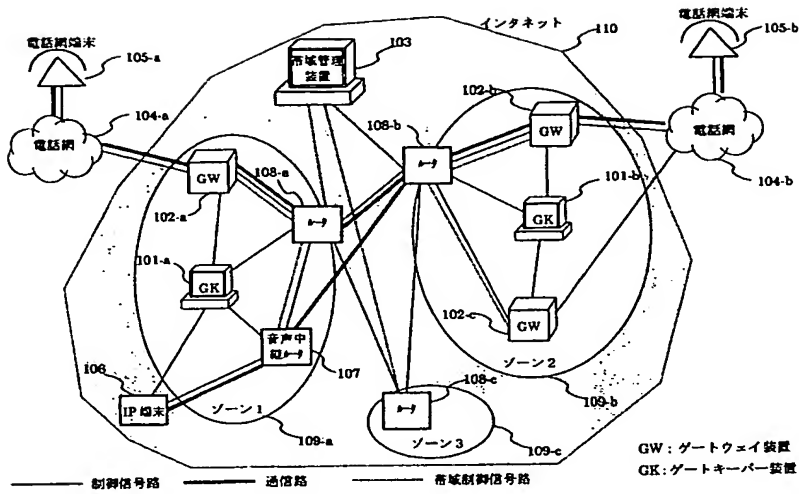
【図20】本発明におけるゲートキーパー装置の障害装置監視処理のフローチャートである。

【図21】本発明におけるゲートウェイ装置のエンド-エンド属性情報の不正の検出及び復旧の手順例を示すシーケンス図である。

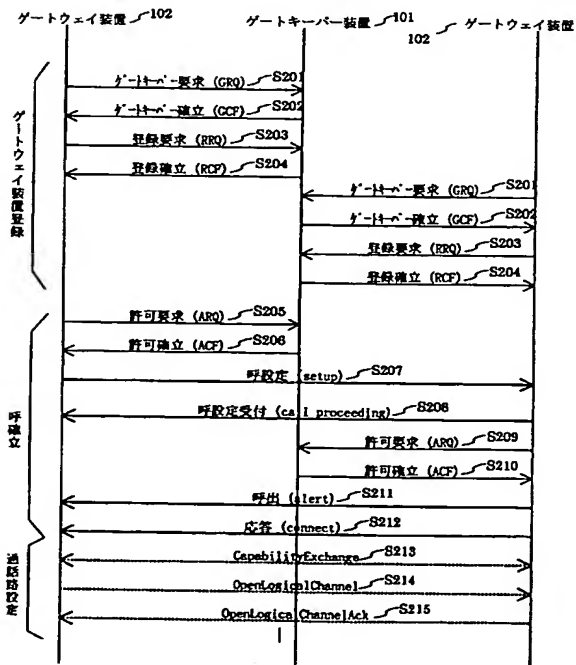
【符号の説明】

101・・・ゲートキーパー装置
102・・・ゲートウェイ装置
103・・・帯域管理装置
107・・・音声中继ルータ

【図1】

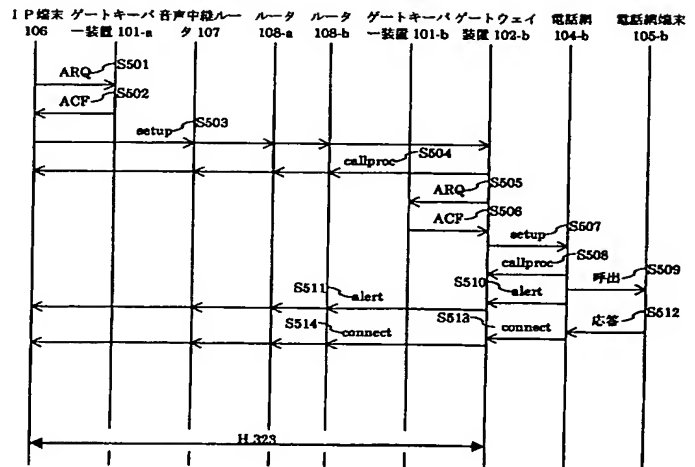


【図2】

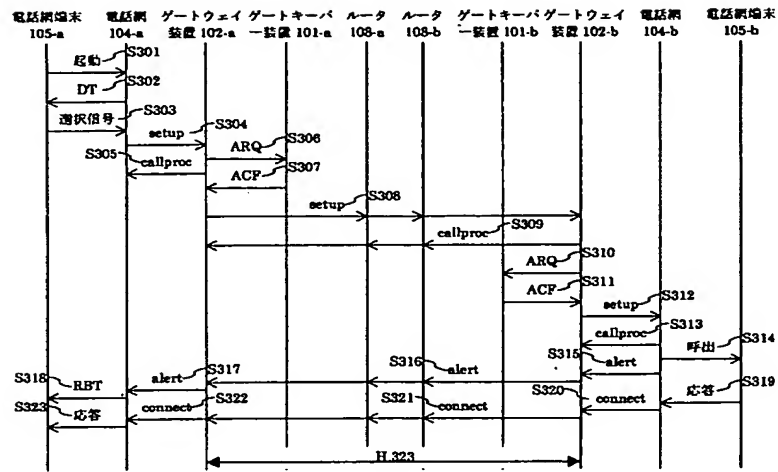


→ RAS メッセージ → H.225.0 セットアップメッセージ → H.245 呼制御メッセージ

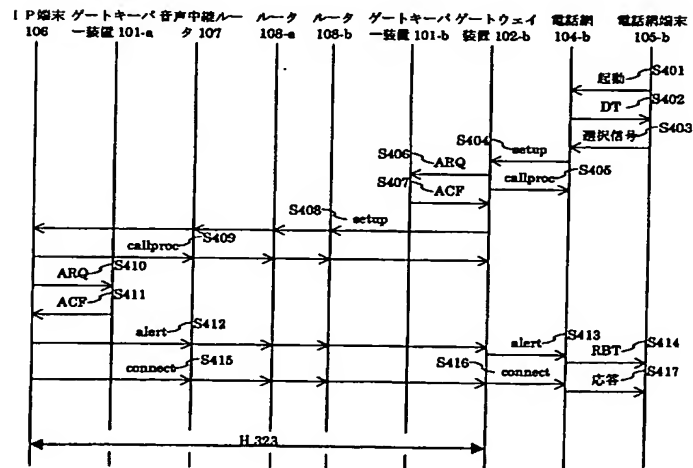
【図5】



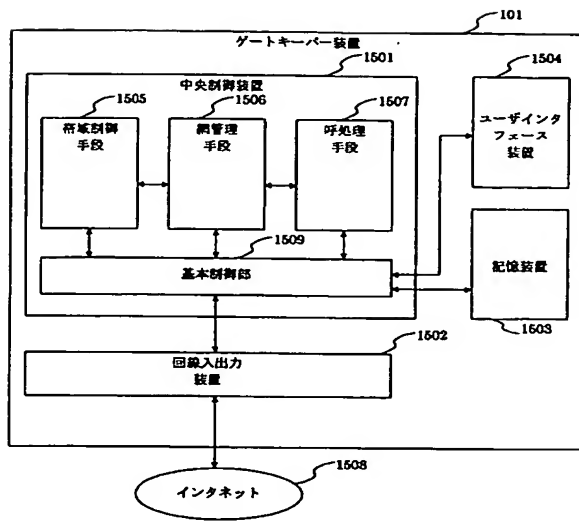
【図 3】



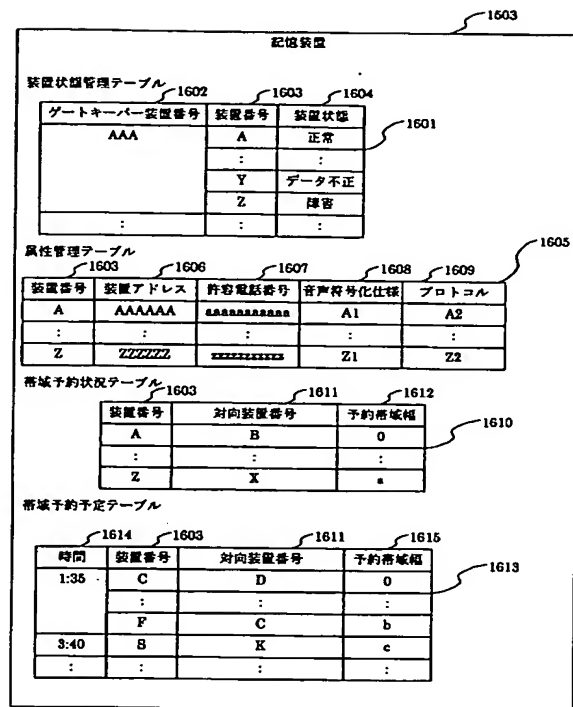
【図 4】



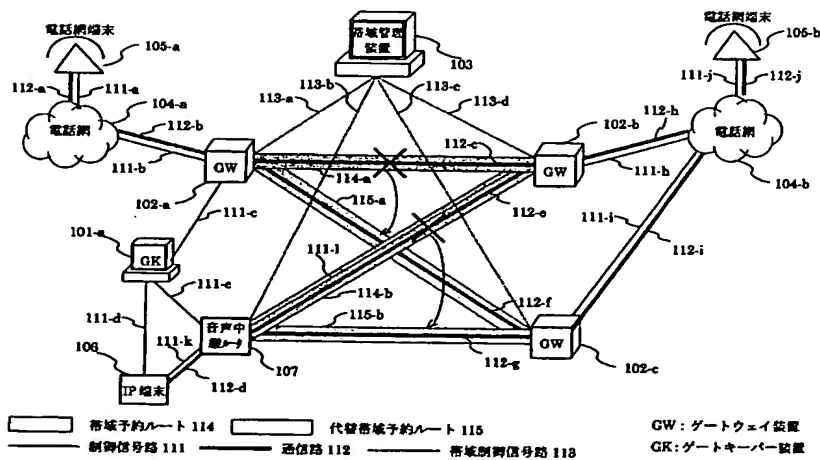
【図6】



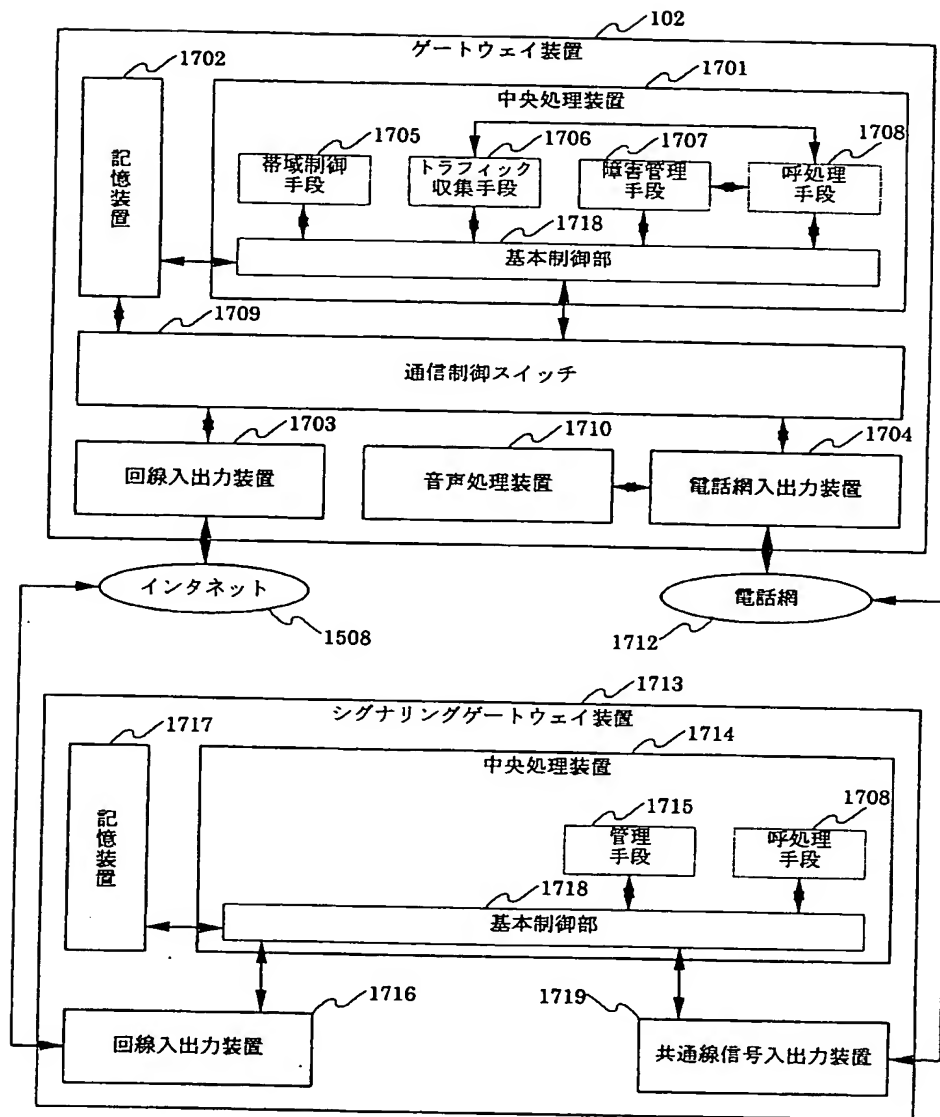
【図7】



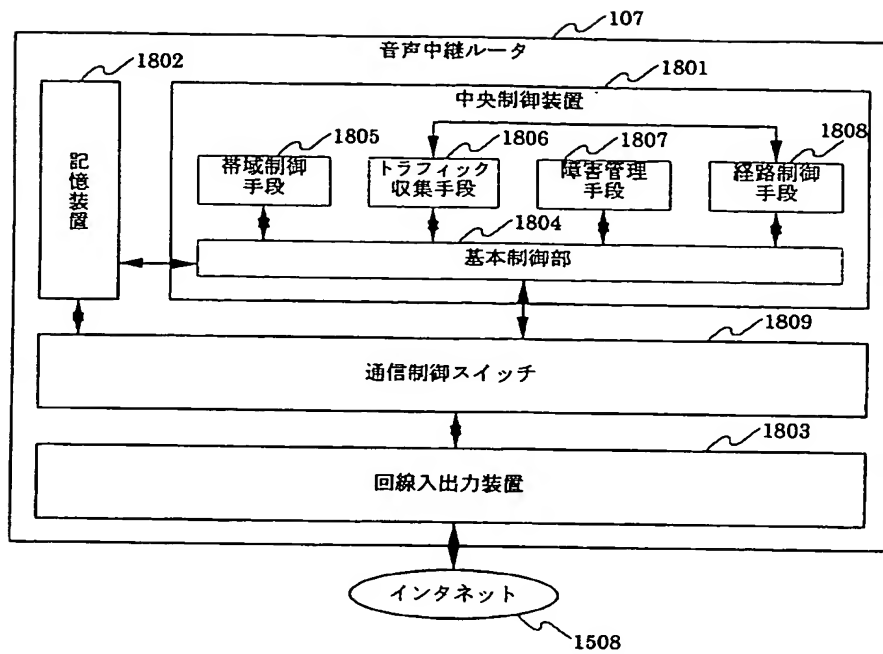
【図10】



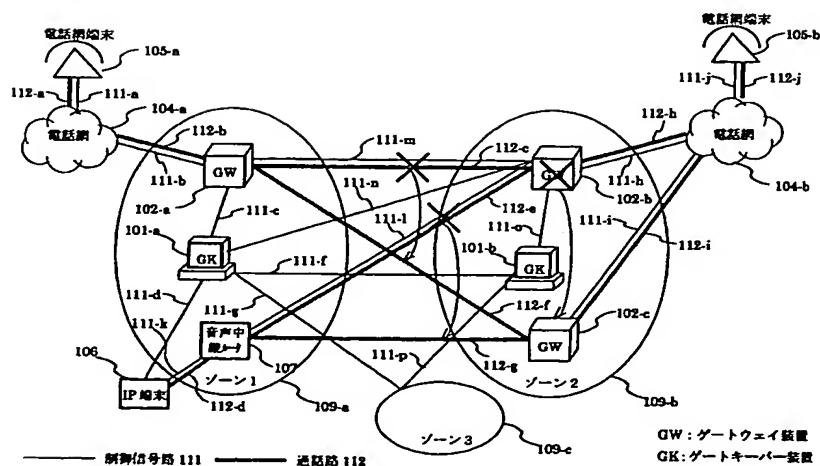
【図 8】



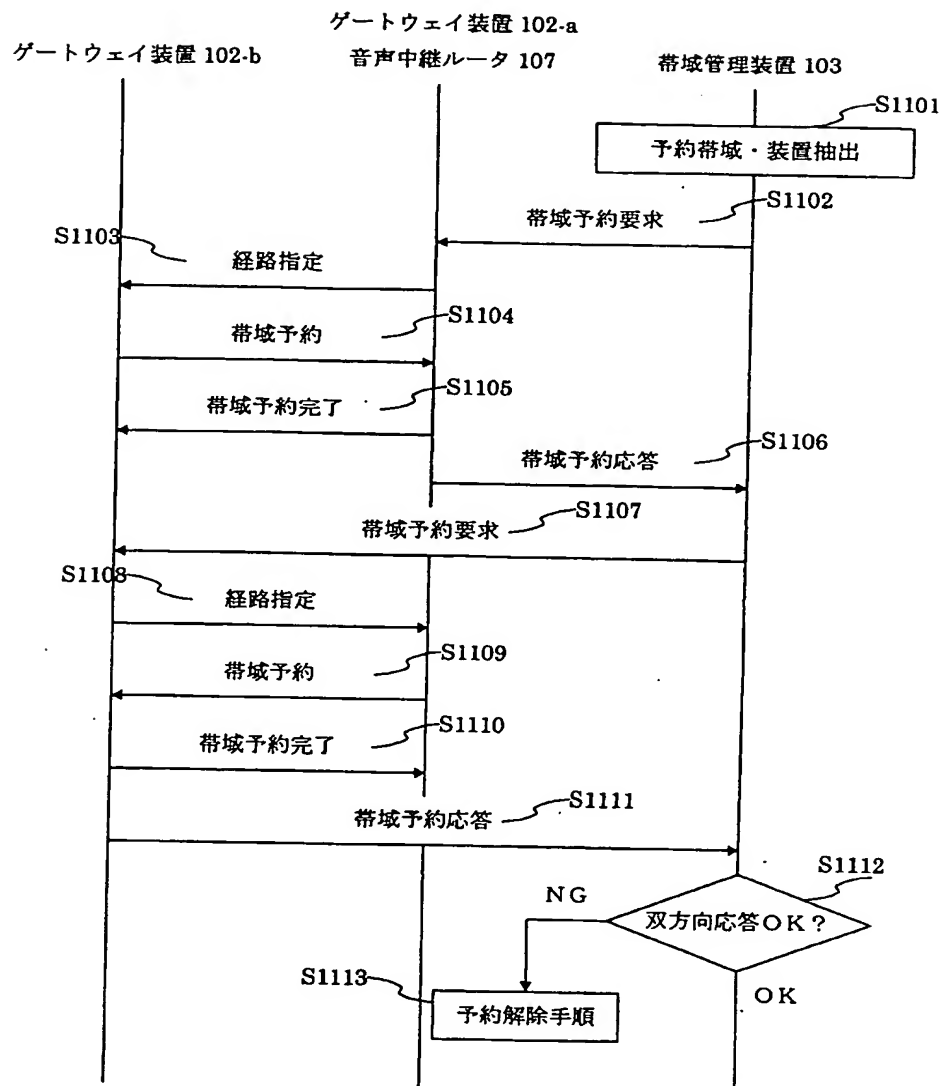
【図 9】



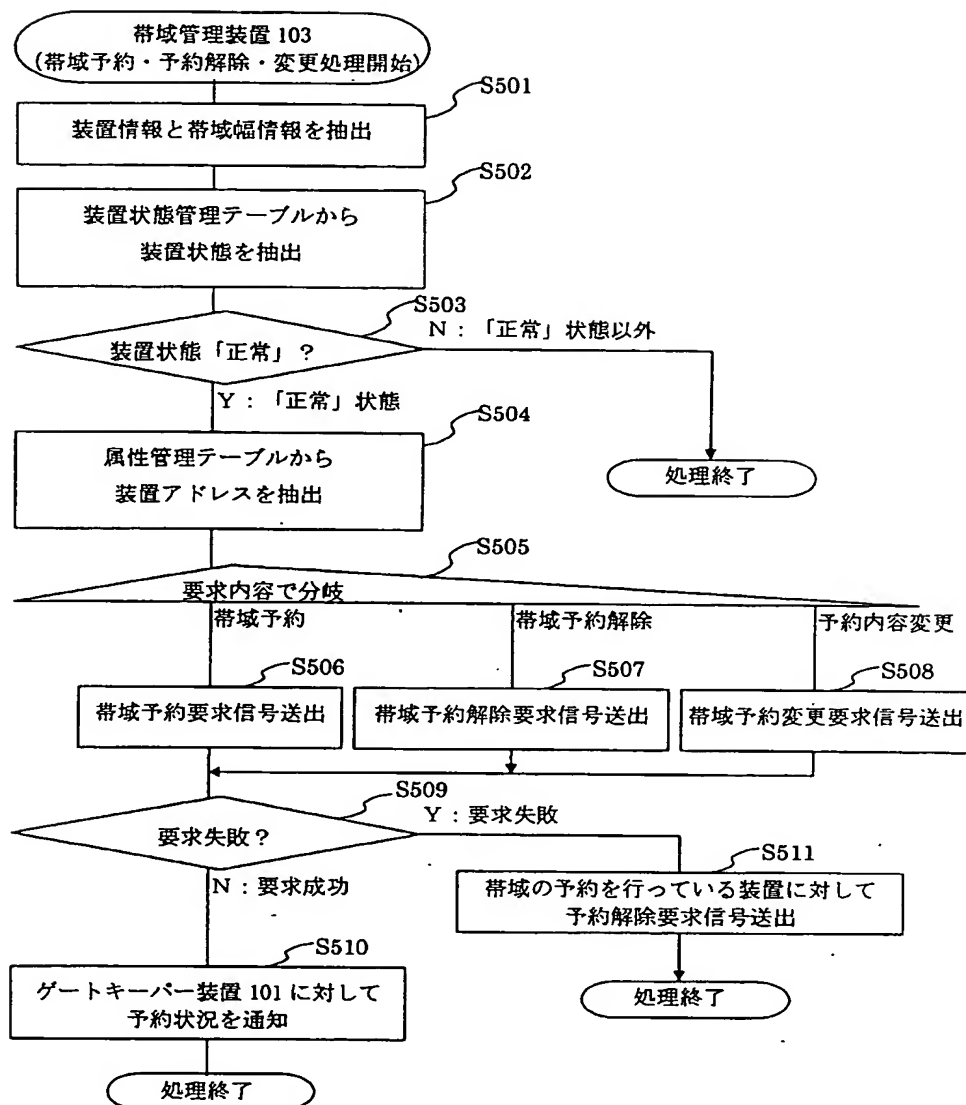
【図 18】



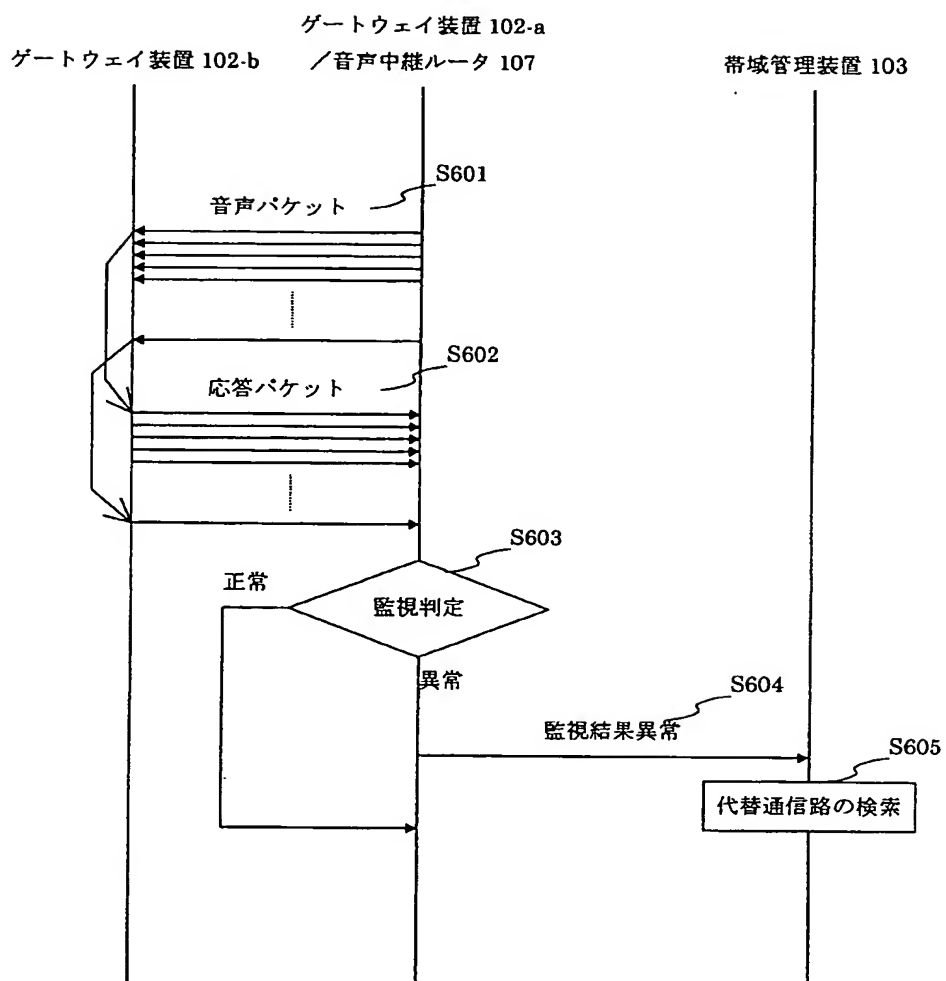
【図 11】



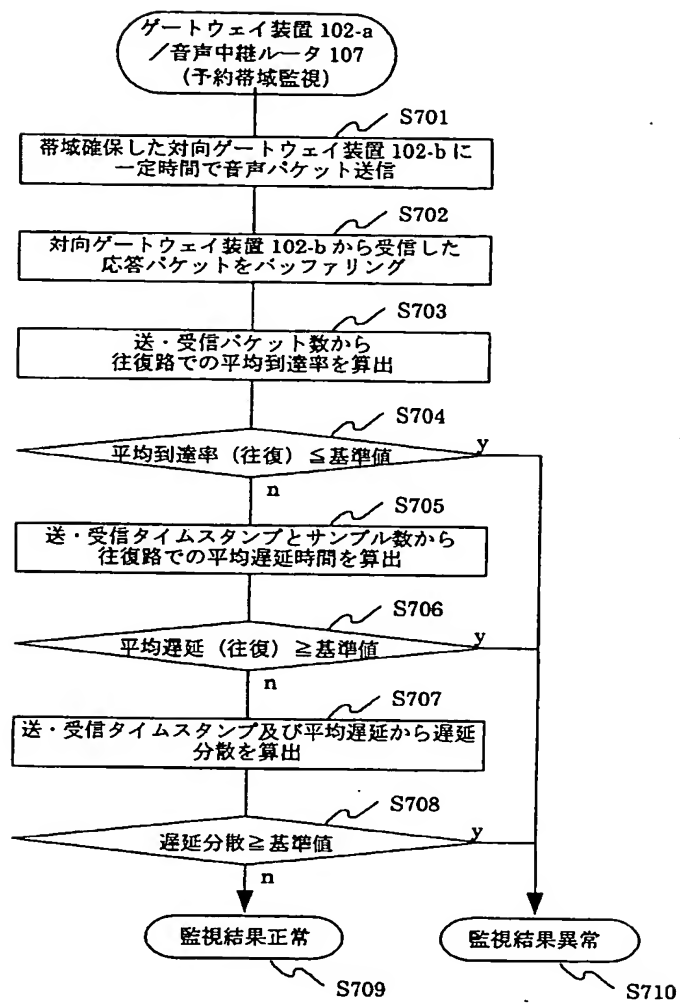
【図 12】



【图 13】

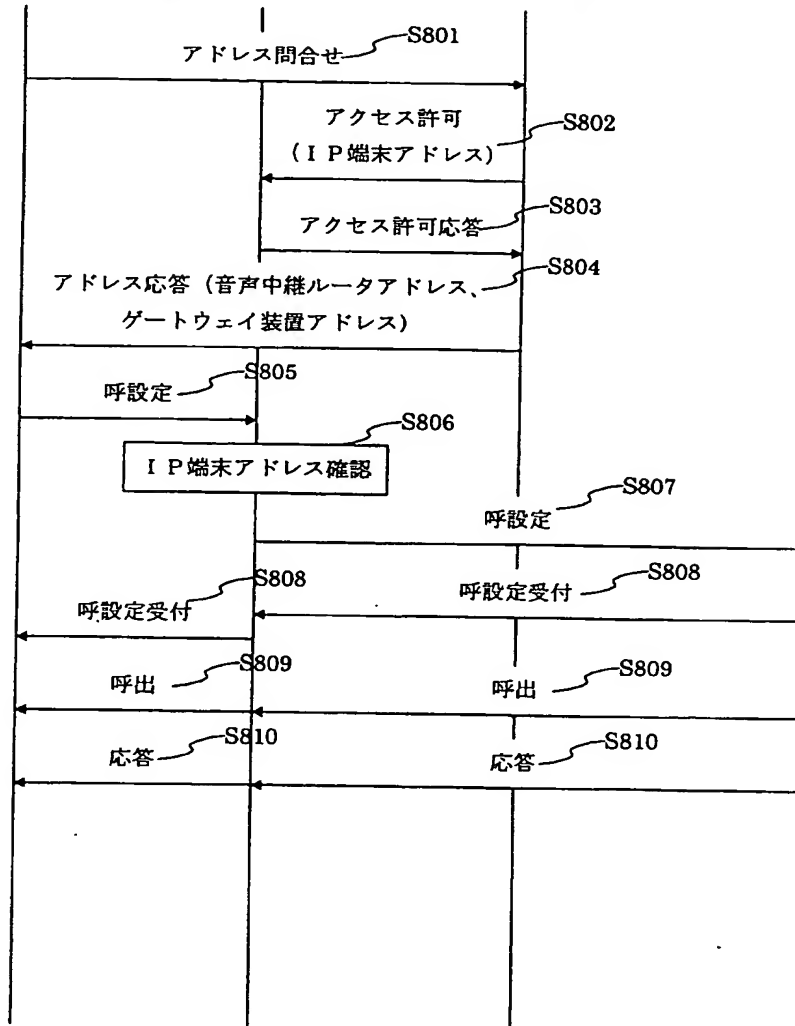


【図 14】

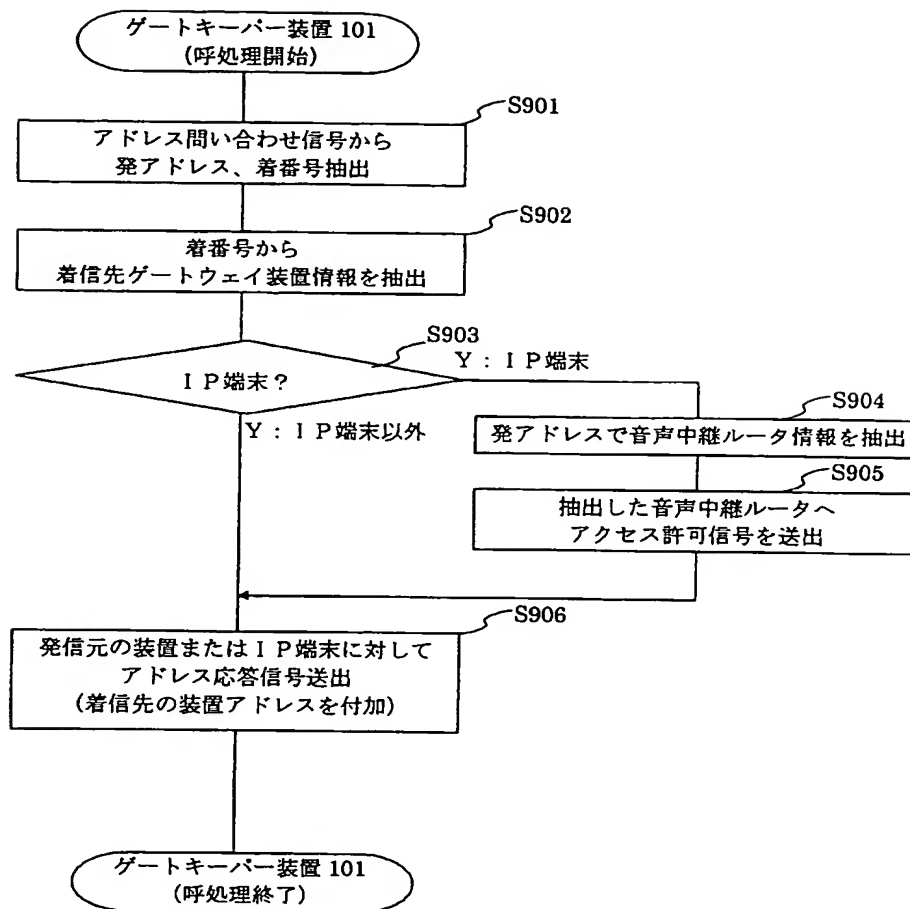


【図 15】

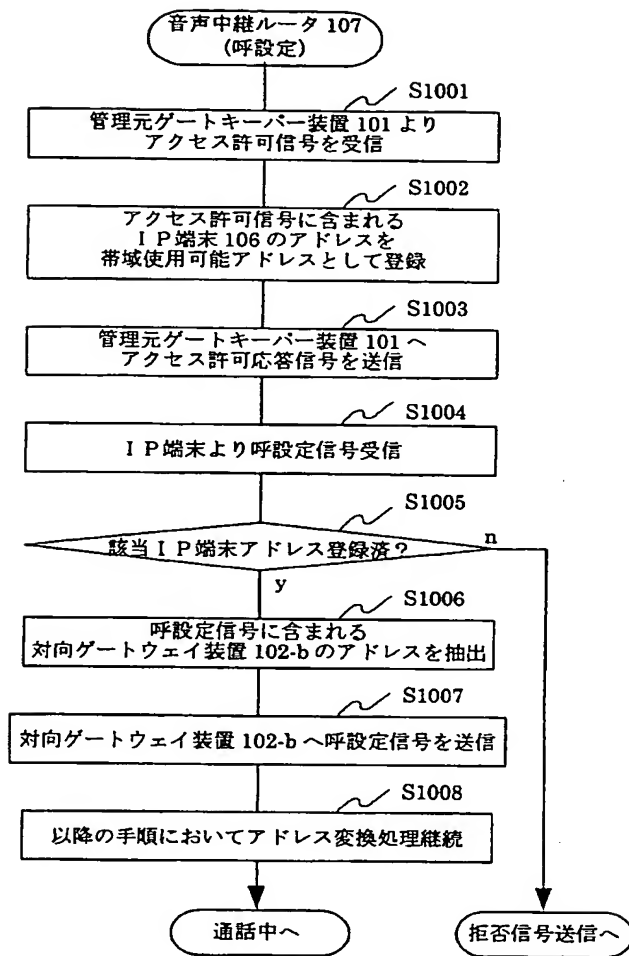
I P 端末 106 音声中继ルータ 107 ゲートキーパー装置 101-a ゲートウェイ装置 102-b



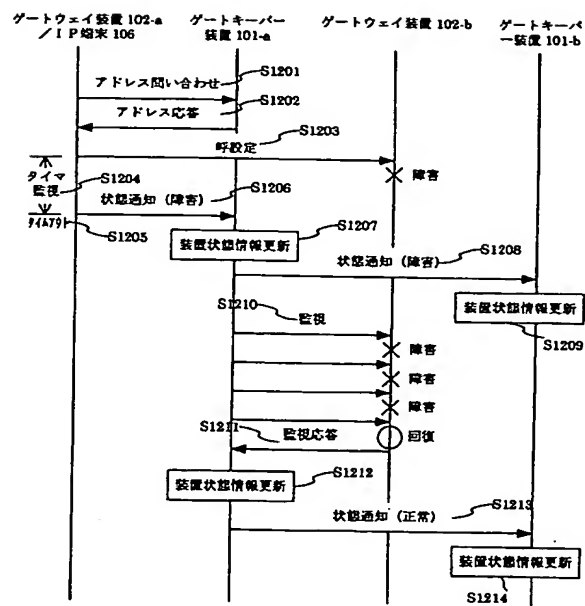
【図 16】



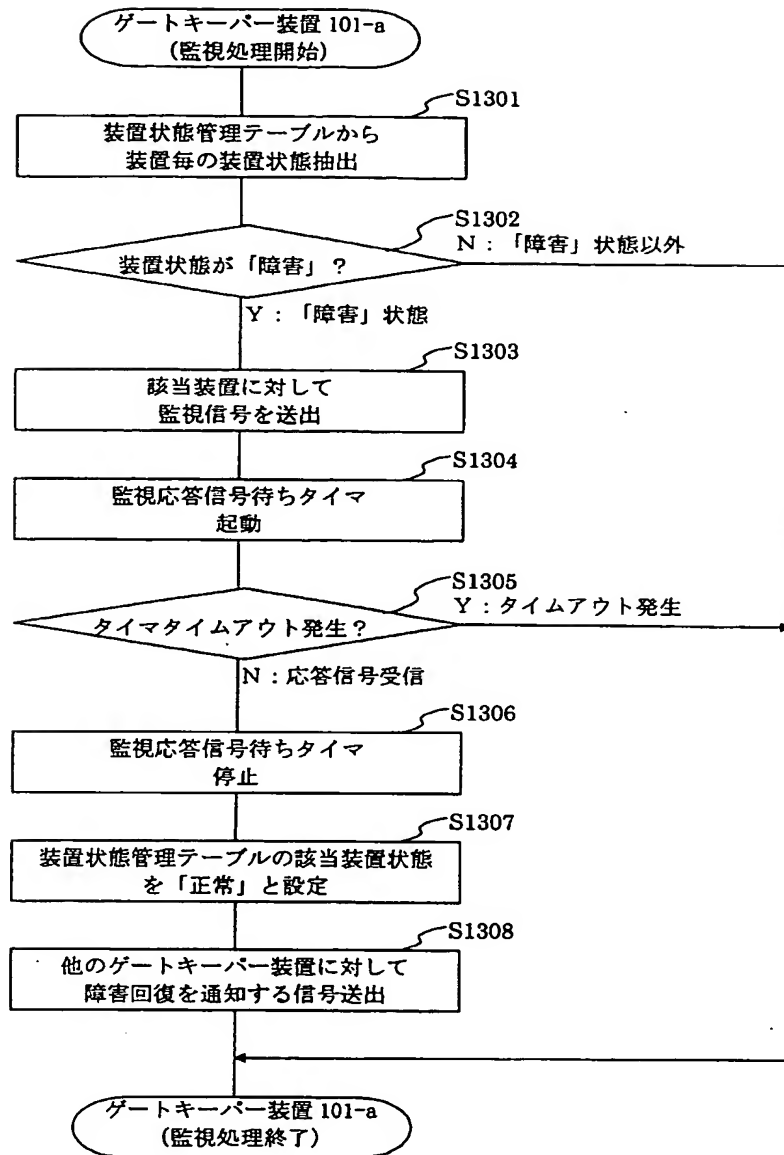
【図 17】



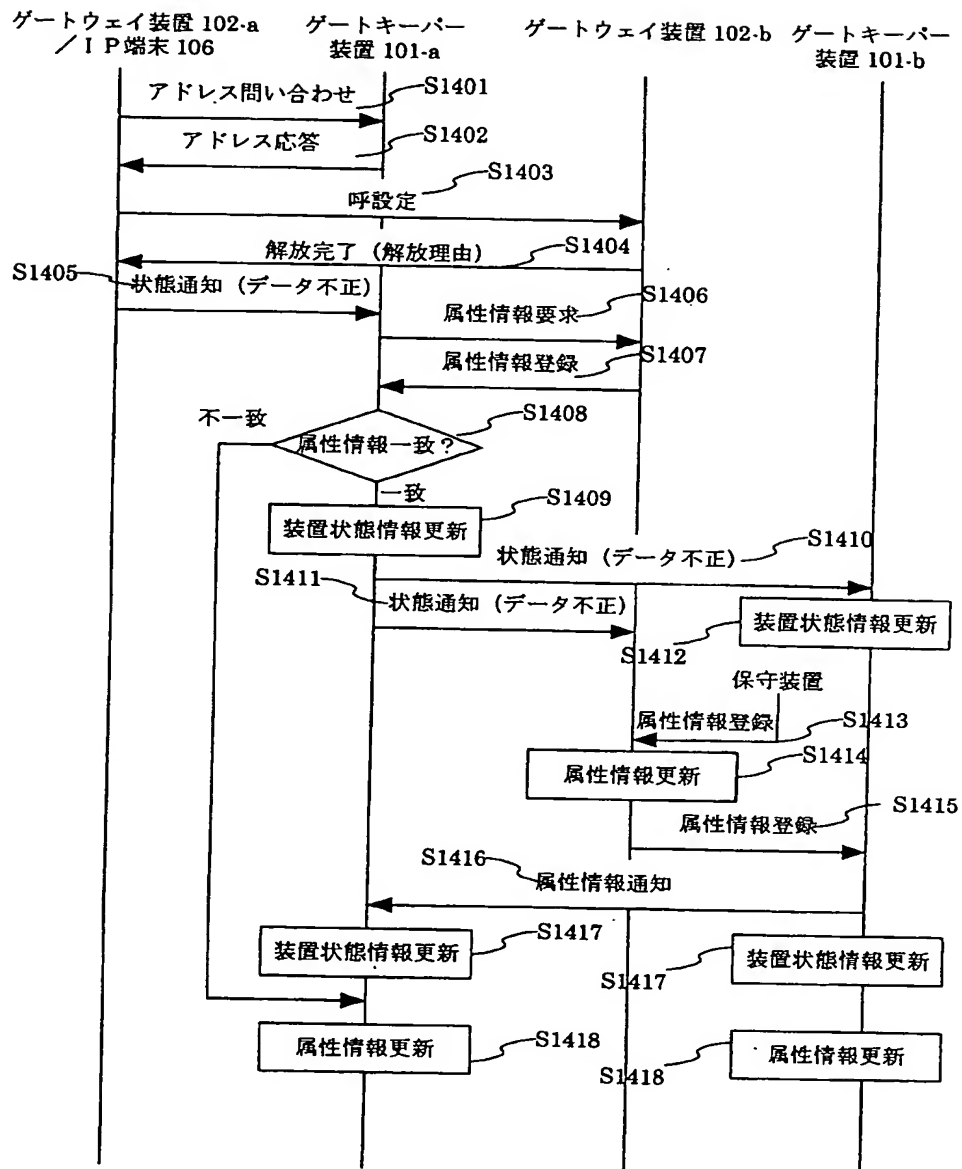
【図19】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H 0 4 L 12/56

H 0 4 M 3/00

11/00

識別記号

3 0 3

F I

H 0 4 L 11/20

テーマコード (参考)

1 0 2 E

(72) 発明者 本多 亮吾
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株
式会社日立製作所情報通信事業部内
(72) 発明者 畔柳 幹介
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株
式会社日立製作所情報通信事業部内

(72) 発明者 森 祐一
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株
式会社日立製作所情報通信事業部内
F ターム (参考) 5K030 HB01 HD03 LB02 LB05 LC06
LC09 MB06
5K033 CB02 CB06 CB08 DA05 DB18
5K051 BB01
5K101 RR05